

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭР

\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки (специальность)

**09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки:

**«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория информации и кодирования» / сост. Псху А.В. – Нальчик: КБГУ, 2021. – 28 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем») во 2-м семестре 3-го курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	28

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель преподавания дисциплины – освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию.

Задачи преподавания дисциплины – приобретение знаний, навыков и умений, необходимых бакалавру в профессиональной деятельности при решении задач, связанных с проектированием и анализом систем передачи и хранения информации, отвечающих заданным критериям эффективности по производительности, достоверности функционирования, стоимости.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория информации и кодирования» относится к дисциплинам вариативной части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 3 курсе во 2-м семестре.

Для ее успешного освоения студентами им необходимы надлежащего уровня знания, умения и навыки владения из дисциплин пререквизитов: «Теория вероятностей», «Дискретная математика», «Информатика».

Дисциплина является основой для успешного освоения студентами дисциплин: «Сети и телекоммуникации» и «Защита информации».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

### **профессиональные (ПКС):**

- способностью освоить методики использования программных средств для решения практических задач (ПКС-5.1).
- способностью использовать программные средства для решения практических задач (ПКС-5.2).
- способностью применить навыки использования программных средств для решения практических задач (ПКС-5.3).

### **Знать:**

- основные понятия и определения теории информации и ее кодирования;
- математические основы теории информации и кодирования;
- методы стандартных преобразований информации, реализуемые в системах передачи и хранения информации;
- алгоритмы реализации стандартных преобразований.

### **Уметь:**

- осуществлять рациональный выбор методов преобразований и алгоритмов их реализации, адекватных требованиям, предъявляемым к функционированию конкретных систем передачи и хранения информации;
- оценивать количественную меру информации, ее избыточность, пропускную способность каналов.

### **Владеть навыками:**

- аппаратно-программной реализации алгоритмов преобразований информации, обеспечивающих требуемый уровень эффективности функционирования систем передачи и хранения информации.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Содержание дисциплины (модуля) «Теория информации и кодирования»

Таблица 1.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Введение в дисциплину	Предмет и задачи дисциплины. Роль и место дисциплины в системе подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль ПОСВТиАС).	ПКС-5.1	РК
2.	Основные понятия и определения дисциплины	Содержание понятий: информация, сообщение, сигнал. Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.	ПКС-5.1	К, Т, РК
3.	Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ)	Функции, реализуемые СПИ. Основные функциональные узлы и элементы СПИ (передатчик, приемник, канал связи, преобразователи вида и формы сообщений и сигналов).	ПКС-5.1	К, Т, РК
4.	Основы теории кодирования	Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодов. Параметры и характеристики кодов.	ПКС-5.2	К, Т, ЛР, РК
5.	Измерение информации. Количественная мера информации. Энтропия.	Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли). Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шэннону). Понятие и свойства энтропии. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий). Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).	ПКС-5.2	К, Т, ЛР, РК
6.	Равномерное кодирование дискретного источника	Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теорема кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды.	ПКС-5.2	К, Т, ЛР, РК
7.	Неравномерное кодирование	Избыточность сообщений и ее оценка. Постановка задачи неравномерного кодирования. Условие однозначного декодирования неравномерного кода. Префиксность кода. Условие Фано. Неравенство Крафта. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования. Оптимальный код Хаффмена. Код Шеннона-Фано.	ПКС-5.3	К, Т, ЛР, РК
8.	Помехоустойчивое кодирование	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Вероятностные модели каналов связи. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теорема канального кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Параметры и характеристики помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), инверсный, равновесные. Корректирующие коды Хэмминга.	ПКС-5.3	К, Т, ЛР, РК

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 45 ч., в том числе лекционных – 30 часов; лабораторных – 15 часов; самостоятельная работа студента 54 часов; завершается экзаменом (9 часов).

## Структура дисциплины (модуля) «Теория информации и кодирования»

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость	Всего
	3 семестр	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

Вид работы	Трудоемкость	Всего
	3 семестр	
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	–	–
Реферат (Р)	–	–
Эссе (Э)	–	–
Самостоятельное изучение разделов	54	54
Контрольная работа (К)	–	–
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	54	54
Переаттестация	–	–
Подготовка и сдача экзамена	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### Лекционные занятия

Таблица 3

№	Наименование раздела	Темы лекций
1.	Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.	Предмет и задачи дисциплины. Роль и место дисциплины в системе подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Содержание понятий: информация, сообщение, сигнал. Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
2.	Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов.	<p>Функции, реализуемые СПИ. Основные функциональные узлы и элементы СПИ (передатчик, приемник, канал связи, преобразователи вида и формы сообщений и сигналов). Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов.</p> <p>Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли). Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).</p> <p>Понятие и свойства энтропии. Энтропия равномерных и независимых сообщений (событий). Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).</p> <p>Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теоремы кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды.</p> <p>Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теоремы кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды.</p> <p>Избыточность сообщений и ее оценка. Постановка задачи неравномерного кодирования.</p>

		Условие однозначности декодирования неравномерного неравномерного кода. Условие Фано. Неравенство Крафта. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования. Метод (код) Шеннона-Фано. Оптимальный код Хаффмена.
3.	Принципы помехоустойчивого кодирования.	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Вероятностные модели каналов связи. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Параметры и характеристики помехоустойчивых кодов. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), инверсный, с простым повторением, равновесные коды. Корректирующие коды Хэмминга.

### Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

Таблица 5

№	Наименование тем
1.	Оценка информационной избыточности текстовой информации на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
2.	Равномерное кодирование текстовой информации на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
3.	Неравномерное побуквенное кодирование с помощью алгоритма Хаффмена текста на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
4.	Неравномерное побуквенное кодирование с помощью алгоритма Шеннона-Фано текста на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
5.	Коды, обнаруживающие ошибки
6.	Корректирующие коды Хэмминга

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

Таблица 6

№	Наименование тем
1.	Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
2.	Основные функциональные узлы и элементы СПИ
3.	Кодирование информации: цели кодирования; классификация кодов; параметры и характеристики кодов
4.	Основы комбинаторики. Показательная и логарифмическая функции. Оценка количества информации в дискретных сообщениях. Энтропия и ее свойства Равномерное кодирование информации. Стандартные равномерные коды
5.	Неравномерное кодирование. Условие однозначности декодирования неравномерного кода. Двоичные деревья. Оптимальные неравномерные коды
6.	Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Помехоустойчивое кодирование: принципы; классификация помехоустойчивых кодов; параметры и характеристика помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки. Корректирующие коды Хэмминга. Оценка рисков ошибочного декодирования помехоустойчивых кодов
7.	Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
8.	Основные функциональные узлы и элементы СПИ

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теория информации и кодирования» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### Вопросы по темам дисциплины «Теория информации и кодирования»

1. Предмет и задачи теории информации.
2. Понятие информации, сообщения, сигнала. Семантическая и синтаксическая информация.
3. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
4. Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ); функции, реализуемые СПИ.
5. Основные функциональные узлы и элементы СПИ.
6. Понятия кода и кодирования; цели (назначение) кодирования: сжатие информации, обеспечение секретности; обнаружение и коррекция возможных ошибок.
7. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли).
8. Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).
9. Количественная мера информации; единицы измерения информации и их соотношения.
10. Понятие и свойства энтропии.
11. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий).
12. Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).
13. Количественная мера информации как степень уменьшения энтропии объекта (события).
14. Равномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; прямая и обратная теоремы кодирования.
15. Понятие избыточности сообщений, способы ее оценки.
16. Неравномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; коды с однозначным декодированием, условие Фано.
17. Теоремы побуквенного неравномерно кодирования. Неравенство Крафта.
18. Неравномерные оптимальные коды; их свойства.
19. Оптимальный код Хаффмена.
20. Оптимальный код Шеннона-Фано.
21. Вероятностные модели каналов передачи; двоичные симметричный и асимметричный каналы.



22. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования.

23. Содержание и принципы помехоустойчивого кодирования; геометрическая модель помехоустойчивого кода.

24. Классификация помехоустойчивых кодов; основные параметры и характеристики линейных помехоустойчивых кодов.

25. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), их основные параметры и характеристики.

26. Коды, обнаруживающие ошибки: с простым повторением и инверсный, их основные параметры и характеристики.

27. Равновесные коды: «2 из 5», «3 из 6» и пр.; принципы кодирования и декодирования; возможности и применения.

28. Корректирующий код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования

29. Удлиненный код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 7

<b>3 балла</b>	<b>2 балла</b>	<b>1 балл</b>	<b>0 баллов</b>
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

### **5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (при наличии)**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

### **Перечень вопросов для самостоятельного изучения**

Перечень вопросов для самостоятельного изучения сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Теория информации и кодирования».

1. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
2. Основные функциональные узлы и элементы СПИ
3. Кодирование информации: цели кодирования; классификация кодов; параметры и характеристики кодов
4. Основы комбинаторики. Показательная и логарифмическая функции. Оценка количества информации в дискретных сообщениях. Энтропия и ее свойства
5. Равномерное кодирование информации. Стандартные равномерные коды
6. Неравномерное кодирование. Условие однозначности декодирования неравномерного кода. Двоичные деревья. Оптимальные неравномерные коды
7. Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Помехоустойчивое кодирование: принципы; классификация помехоустойчивых кодов; параметры и характеристика помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки. Корректирующие коды Хэмминга. Оценка рисков ошибочного декодирования помехоустойчивых кодов
8. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
9. Основные функциональные узлы и элементы СПИ

### **5.3. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### **Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3)**

1. Вы предлагаете своему товарищу загадать произвольное целое число в диапазоне от 1 до 20 и обязуетесь его отгадать задавая ему вопросы, на которые он может отвечать только «Да» или «Нет».

Какое минимальное число вопросов потребуется ему задать, какие и в какой последовательности (сформулируйте эти вопросы), если ваш товарищ загадал число 16 (естественно, что вы этого изначально не знаете)?

Чему равна энтропия  $H$  и как она изменяется после получения ответов на каждый из заданных вами вопросов?

2. В цепочке из 21 последовательно соединённых лампочек, подключенной к источнику питания, произошел обрыв нити накаливания в одной из них.

Какое число проверок, каких и в какой последовательности следует произвести для локализации отказавшей лампочки, если в вашем распоряжении имеется вольтметр (или пробник), а отказала 15 лампочка (естественно, что вы этого изначально не знаете)?

Чему равна энтропия  $H$  такого объекта до проведения проверок и как она изменяется после каждой из проверок?

3. Сообщения, число которых  $N=20$ , передаются равномерным  $n$ -символьным ( $n$ -разрядным) двоичным кодом.

а) Чему равно  $n$ ?

б) Чему равно количество информации  $J$ , передаваемое одним из таких сообщений?

в) Чему равна энтропия  $H$  одного из таких сообщений?

4. Сколькими способами можно передать информацию о положении белопольного слона на шахматной доске? Чему равно количество информации в сообщениях соответствующих этим способом?

5. В сообщении, составленном из 8 символьного алфавита, вероятности их появления равны:  $p_1=0.5$ ;  $p_2=0.2$ ;  $p_3=0.1$ ;  $p_4=p_5=0.05$ ;  $p_6=0.06$ ;  $p_7=0.03$ ;  $p_8=0.01$ . В принятом сообщении всего 20 знаков. Определить количество информации во всем сообщении. Каким будет количество информации в данном сообщении, если все символы будут иметь равную вероятность появления?

6. Для кодирования сообщений применен равновесный код «2 из 5».

Определите:

а) какое количество сообщений можно при этом передать?

б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?

в) чему равна энтропия таких сообщений?

7. Для кодирования сообщений применен 4-х разрядный унарный код (Унарным называют двоичный код в котором только один символ (разряд) отличается от всех остальных).

Определите:

а) какое количество сообщений можно при этом передать?

б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?

в) чему равна энтропия таких сообщений?

8. Для кодирования сообщений применен 4-х разрядный код с контролем четности.

Определите:

а) какое количество сообщений можно при этом передать?

б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?

в) чему равна энтропия таких сообщений?

9. Известно, что одно из  $N$  возможных сообщений, передаваемых равномерным двоичным кодом, несет 3 бита информации.

а) Чему равно  $N$ ?

б) Чему равно число символов  $n$  в сообщении?

в) Чему равна энтропия  $H$  сообщения?

10. Для кодирования сообщений, состоящих из 6 букв (символов), применен алфавит из трех букв А, В и С. Используемые (разрешенные) комбинации содержат  $n_A=3$  букв А,  $n_B=2$  букв В,  $n_C=1$  букв С.

Определите:

а) какое количество сообщений можно при этом передать?

б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?

в) чему равна энтропия таких сообщений?

11. Сообщением источника является термин «**диагностирование**». Полагая, что алфавит источника включает только буквы, содержащиеся в приведенном термине,:

1. определите избыточность сообщения;

2. закодируйте буквы термина с помощью:

2.1. равномерного двоичного кода;

2.2. неравномерного кода Хаффмена;

3. запишите двоичные последовательности, соответствующие закодированному сообщению по 2.1. и 2.2. и укажите их длины (число двоичных символов последовательностей).

12. Сообщением источника является термин «**классификация**». Полагая, что алфавит источника включает только буквы, содержащиеся в приведенном термине,:

1. определите избыточность сообщения;

2. закодируйте буквы термина с помощью:

2.1. равномерного двоичного кода;

2.2. неравномерного кода Шеннона-Фано;

3. запишите двоичные последовательности, соответствующие закодированному сообщению по 2.1. и 2.2. и укажите их длины (число двоичных символов последовательностей).

13. Какой кодовой комбинации соответствует наибольшая вероятность появления на выходе двоичного симметричного канала, если на его вход поступило кодовое слово 11010? Определите значение этой вероятности, если для канала вероятность искажения одного символа равна 0,1.

14. Для двоичного симметричного канала определите наиболее вероятные входные кодовые слова, представленные в равновесном коде «3 из 6», если на его выходе получена кодовая комбинация 100010.

15. Для двоичного симметричного канала определите наиболее вероятные входные кодовые слова, представленные в равновесном коде «2 из 5», если на его выходе получена кодовая комбинация 11001.

16. Определите вероятность необнаружения (пропуска) двойных ошибок в кодовых словах, представленных в равновесном коде «1 из 3» при их передаче по ДСК.

17. Определите вероятность не обнаружения двойных ошибок в кодовых словах, представленных в равновесном коде «2 из 5» при их передаче по ДСК.

18. Представьте информационное слово  $A=101111$  в коде Хэмминга.

19. Восстановите пропущенные символы в кодовом слове  $A_k=1\boxed{?}101\boxed{?}0\boxed{?}1\boxed{?}$ , представленном в коде Хэмминга.

20. Декодируйте поступившее из канала кодовое слово  $A_k=1011110110$ , представленное в коде Хэмминга.

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5-6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

0-2 балла – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Примерные тестовые задания для РТ 1 (контролируемая компетенция ПКС-5.1)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

1. Максимальное количество информации содержит сообщение:

1)  $x > 1$ ;      2)  $x < 5$ ;      3)  $1 < x < 5$ ;      4)  $x = 3$ .

2. Минимальное количество информации относительно значения температуры воды ( $t$ ) содержит сообщение:

1)  $t > 0^\circ\text{C}$ ;    2)  $t > 18^\circ\text{C}$ ;    3)  $t < 25^\circ\text{C}$ ;    4)  $18^\circ\text{C} < t < 25^\circ\text{C}$ ;    5)  $t = 22^\circ\text{C}$ .

3. Минимальное число проверок, выполняемых с помощью пробника, необходимых для локализации отказавшей лампочки в гирлянде из 40 лампочек, равно:

1) 4;    2) 6;    3) 7;    4) 20;    5) 39.

4. Двоичная единица количества информации (бит) равна:

1) 0,3 дит; 2) 0,693 дит; 3) 1,44 дит; 4) 3,32 дит.

5. Число сообщений, которое можно закодировать восьмиразрядным двоичным кодом равно:

1) 8; 2) 16; 3) 32; 4) 64; 5) 256.

**Примерные тестовые задания для РТ 2 (контролируемая компетенция ПКС-5.2)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

6. Общее число сообщений, которые могут быть закодированы равновесным кодом «2 из 5», равно:

1) 2; 2) 5; 3) 7; 4) 10; 5) 32.

7. Количество информации в битах, содержащейся в сообщении, представленном в равновесном коде «2 из 5», равно:

1) 0,81; 2) 1,62; 3) 3; 4) 3,32; 5) 5.

8. Общее число сообщений, которые могут быть закодированы восьмиразрядным унарным кодом, равно:

1) 1; 2) 2; 3) 8; 4) 64; 5) 256.

9. Количество информации в битах, содержащейся в сообщении, закодированном восьмиразрядным унарным кодом, равно:

1) 1; 2) 2,62; 3) 3; 4) 3,32; 5) 5.

10. Количество информации в битах, содержащейся в сообщении, закодированном десятиразрядным двоичным кодом, равно:

1) 3,32; 2) 4; 3) 5; 4) 10; 5) 12,41.

**Примерные тестовые задания для РТ 3 (контролируемая компетенция ПКС-5.3)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

11. Разрядность двоичных слов, используемых для кодирования 40 различных сообщений, равна:

1) 4; 2) 6; 3) 7; 4) 8; 5) 20.

12. Общее число четырехзнаковых сообщений, которые может сформировать источник с трехзнаковым алфавитом, равно:

1) 12; 2) 64; 3) 81; 4) 128; 5) 256.

13. Энтропия (в бит/сим) некоторой системы, могущей находиться в одном из четырех равновероятных состояниях, равна:

1) 0,5; 2) 1,5; 3) 2; 4) 2,5; 5) 3,32.

14. Энтропия (в бит/сим) некоторой системы, могущей находится в одном из трех состояний  $x_i$  ( $i=\overline{1,3}$ ) со следующим распределением вероятностей:  $p(x_1)=0,2$ ,  $p(x_2)=0,3$ ,  $p(x_3)=0,5$ , равна:

1) 0,84; 2) 1,12; 3) 1,24; 4) 1,48; 5) 2,08.

15. Число ошибок, исправляемых кодом, способным обнаруживать до четырех ошибок, равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям**

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

### 5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 8

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 9

#### Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = $5 \cdot \varphi$ , $\varphi$ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

### Вопросы, выносимые на экзамен (контролируемые компетенции ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3)

1. Предмет и задачи теории информации.
2. Понятие информации, сообщения, сигнала. Семантическая и синтаксическая информация.
3. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
4. Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ); функции, реализуемые СПИ.
5. Основные функциональные узлы и элементы СПИ.
6. Понятия кода и кодирования; цели (назначение) кодирования: сжатие информации, обеспечение секретности; обнаружение и коррекция возможных ошибок.
7. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли).
8. Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).
9. Количественная мера информации; единицы измерения информации и их соотношения.
10. Понятие и свойства энтропии.
11. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий).
12. Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).

13. Количественная мера информации как степень уменьшения энтропии объекта (события).
14. Равномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; прямая и обратная теоремы кодирования.
15. Понятие избыточности сообщений, способы ее оценки.
16. Неравномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; коды с однозначным декодированием, условие Фано.
17. Теоремы побуквенного неравномерно кодирования. Неравенство Крафта.
18. Неравномерные оптимальные коды; их свойства.
19. Оптимальный код Хаффмена.
20. Оптимальный код Шеннона-Фано.
21. Вероятностные модели каналов передачи; двоичные симметричный и асимметричный каналы.
22. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования.
23. Содержание и принципы помехоустойчивого кодирования; геометрическая модель помехоустойчивого кода.
24. Классификация помехоустойчивых кодов; основные параметры и характеристики линейных помехоустойчивых кодов.
25. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), их основные параметры и характеристики.
26. Коды, обнаруживающие ошибки: с простым повторением и инверсный, их основные параметры и характеристики.
27. Равновесные коды: «2 из 5», «3 из 6» и пр.; принципы кодирования и декодирования; возможности и применения.
28. Корректирующий код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования
29. Удлиненный код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования.
30. Производящая и проверочная матрицы помехоустойчивых кодов.

#### ***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные

ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 3 семестре является экзамен. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3 представлены в таблице 10

**Таблица 10. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного ма- териала, обеспечива- ющие формирование компетенций</b>
<b>ПКС-5.1</b> Способность освоить методики использования программных средств для решения практических задач.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы экономики, организации производства, труда и управления;</li> <li>– организацию маркетинговой, научно-исследовательской, конструкторской и технологической подготовки производства и производственных процессов;</li> <li>– порядок разработки бизнес планов;</li> <li>– средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;</li> <li>– содержание, порядок разработки и оформления технической документации: технического задания, спецификации оборудования и программного обеспечения;</li> <li>– правила и нормы охраны труда и пожарной безопасности;</li> <li>– основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации;</li> <li>– основные принципы построения сетей; основные подходы к автоматизации предприятий;</li> <li>– принципы выбора программных продуктов и решений;</li> <li>– методики внедрения программных продуктов ведущих фирм-разработчиков;</li> <li>– тенденции развития мирового и российского рынка информационных технологий;</li> <li>– перспективы развития информационных систем в бизнесе и сфере государственного управления;</li> <li>– особенности внедрения корпоративных информационных систем.</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать сети;</li> <li>– планировать работы в области ИТ-консалтинга;</li> <li>– разрабатывать отчетную документацию, анализировать результаты и формировать предложения по улучшению деятельности организации на основе использования ИТ;</li> <li>– анализировать различные группы программных продуктов и решений;</li> <li>– разрабатывать рекомендации и предложения по применимости и внедрению тиражируемых программных средств;</li> <li>– выполнять управление проектом внедрения программных продуктов;</li> <li>– проводить организационно-управленческие расчеты,</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену(раздел 5)



	<p>осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать существующие на других предприятиях системы с целью использования передового опыта проектирования и эксплуатации компьютерного и сетевого оборудования;</li> <li>– подготавливать необходимую техническую документацию на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования базовой кабельной инфраструктуры для поддержки сетевого трафика;</li> <li>– методами планирования работы в области ИТ-консалтинга;</li> <li>– навыками системного исследования производственных и функциональных подразделений предприятия (организации);</li> <li>– навыками работы с технической и организационно-распорядительной документацией;</li> <li>– навыками нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
<p><i>ПКС-5.2. Способность использовать программные средства для решения практических задач.</i></p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ.</li> <li>– Основы построения и архитектуры ЭВМ.</li> <li>– Контрольные средства, приборы и устройства, применяемые при проверке, наладке и испытаниях обслуживаемого оборудования.</li> <li>– Порядок и методы планирования монтажных, наладочных и испытательных работ.</li> <li>– Организацию монтажных, наладочных и ремонтных работ, проведения испытаний и технического обслуживания оборудования.</li> <li>– Передовой отечественный и зарубежный опыт в области проведения пусконаладочных работ.</li> <li>– Принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ.</li> <li>– Теоретические основы архитектурной и системотехнической организации программно-аппаратных комплексов, построения сетевых протоколов.</li> <li>– Структуру Интернета и процедуру обмена данными между узлами в глобальной сети, знает модель OSI и процесс инкапсуляции данных.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем.</li> <li>– Настраивать конкретные конфигурации операционных систем.</li> <li>– Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах.</li> <li>– Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых сетевых структурах.</li> <li>– Осуществлять отладку программ.</li> <li>– Анализировать данные измерений параметров работы, выполнять необходимые расчеты и делать заключения о пригодности к эксплуатации отдельных деталей, узлов, механизмов, систем, выявлять причины их неисправности.</li> <li>– Уметь устанавливать, настраивать и тестировать маршрутизаторы и коммутаторы, конфигурировать основные IP-</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>

	сервисы.	
	<p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройкой и наладкой программно-аппаратных комплексов.</li> <li>– Методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств.</li> <li>– Методами монтажа, регулировки и наладки оборудования.</li> <li>– Навыками работы с различными операционными системами и их администрирования.</li> <li>– Навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.</li> <li>– Владеть средствами распознавания и предотвращения угроз безопасности и последствий аварий в сети, резервного копирования информации.</li> <li>– Навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.</li> <li>– языками процедурного программирования</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)
<p><i>ПКС-5.3. Способность применить навыки использования программных средств для решения практических задач.</i></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.</li> <li>– Основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации.</li> <li>– Методы и средства компьютерного моделирования.</li> <li>– Виды моделей и их классификацию.</li> <li>– Этапы моделирования систем.</li> <li>– Требования к моделям, цели и задачи исследования моделей систем.</li> <li>– Способы представления аналитических и имитационных моделей систем и методы их исследования.</li> <li>– Методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов.</li> <li>– Модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и неконтролируемых факторов.</li> <li>– Основные этапы обработки экспериментальных данных.</li> <li>– Статистики и критерии для выявления процессов статистических характеристик случайных величин.</li> <li>– Методы интерполяции экспериментальных данных.</li> <li>– Методы дисперсионного анализа.</li> <li>– Алгоритмы кластеризации в Евклидовом пространстве.</li> <li>– Математические основы криптографии.</li> <li>– Стандарты, модели и методы шифрования.</li> <li>– Отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования.</li> <li>– Модели представления знаний в интеллектуальных системах.</li> <li>– Возможности логических и функциональных языков по моделированию предметно-ограниченного подмножества естественного языка.</li> <li>– Знать тенденции развития лингвистических ресурсов в сфере интеллектуальных информационных технологий.</li> <li>– Специфику математического моделирования организационных задач в экономических системах.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p> <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить организационно-управленческие расчеты.</li> <li>– Применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач.</li> <li>– Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования.</li> <li>– Проектировать, описывать на различных языках анали-</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)

	<p>тические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных.</li> <li>– Рассчитывать интервалы для оценки характеристик случайных величин.</li> <li>– Определять степень полинома регрессионной зависимости в условиях неизвестного класса функций.</li> <li>– Рассчитывать интерполяционные полиномы различными методами.</li> <li>– Проверять соответствие выдвигаемых гипотез с заданным уровнем значимости экспериментальным результатам.</li> <li>– Проводить дисперсионный анализ.</li> <li>– Оценивать уровень защиты информационных ресурсов в прикладных системах.</li> <li>– Реализовывать модели представления знаний на языках логического и функционального программирования.</li> <li>– Выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие сократить пространство поиска решений.</li> <li>– Проводить анализ патентной литературы.</li> <li>– Уметь формализовать описание состояния системы в процессе ее функционирования.</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.</li> <li>– Методами и средствами разработки и оформления технических отчетов и научных публикаций.</li> <li>– Навыками разработки детерминированных и стохастических моделей процессов и систем, выбора подходящих методов их исследования.</li> <li>– Навыками выбора адекватных целям исследования математических методов обработки экспериментальных данных.</li> <li>– Навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов.</li> <li>– Навыками составления отчетов по методикам исследования и их реализации в виде ПО, анализа результатов обработки.</li> <li>– Методиками представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений.</li> <li>– Методами построения и анализа моделей типичных операционных задач.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками демонтажа поврежденных периферийных устройств</li> <li>– навыками проверки исправности комплектующих изделий</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное

пособие/ Горячкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75413.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Гуменюк А.С. Основы теории кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гуменюк, Н.Н. Поздниченко. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2015. — 189 с. — 978-5-8149-2114-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58097.html>

3. Санников В.Г. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61558.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. –М.: Высшая школа, 2008г.

2. Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений [Электронный ресурс]/ Зверева Е.Н., Лебедько Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68114.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Учебно-методическое пособие и задание на курсовую работу по дисциплине Основы теории кодирования [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61559.html>

## **7.3. Интернет-ресурсы**

При изучении дисциплины «Теория информации и кодирования» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

1. <http://www.diss.rsl.ru>
2. <http://www.scopus.com>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://iprbookshop.ru>

## **7.4. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый)

## **7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Теория информации и кодирования» для обучающихся***

Цель курса «Теория информации и кодирования» - – освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные

преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться инди-

видуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно

не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочесть текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в III-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.



Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Теория информации и кодирования» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 28 б.	до 9 б.	до 9 б.	до 10 б.
	Выполнение практических работ	до 18 б.	до 6 б.	до 6 б.	до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 10 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 б.	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.