



1920

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г. Славянске-на-Кубани

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»



ЕВДОКИМОВ

«11»

ноября 2020

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ОП.01 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ**

специальность 09.02.02 Компьютерные сети

Краснодар 2020

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 09.02.02 Компьютерные сети, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 803, зарегистрирован в Министерстве юстиции 20.08.2014 (рег. № 33713).

Дисциплина	ОП.01. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ	
Форма обучения	очная	
Учебный год	2020-2021	
2 курс		4 семестр
лекции		36 ч.
практические занятия		26 ч.
самостоятельные занятия		24 ч.
консультации		8 ч.
форма промежуточного контроля		экзамен

Организация-разработчик: филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани

Составитель: преподаватель \_\_\_\_\_ Р.Р. Сабиров

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети, протокол № 10 от «04» июня 2020 г.

Председатель предметно-цикловой  
комиссии физико-математических дисциплин  
и специальных дисциплин специальности  
Компьютерные сети

\_\_\_\_\_ М.С. Бушуев  
«04» июня 2020 г.

Рецензенты:

Инженер-программист 1 категории  
отдела АСУТП управления АСУТП,  
КИПиА, МОП Краснодарского РПУ  
филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК  
«СИБИНТЕК»

\_\_\_\_\_ М.В. Литус

Профессор кафедры математики, информатики,  
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,  
доктор технических наук, профессор

\_\_\_\_\_ А.А. Маслак

ЛИСТ

согласования рабочей программы по учебной дисциплине

ОП.01. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Специальность среднего профессионального образования:

09.02.02 Компьютерные сети

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



А.С. Демченко  
«13» июня 2019 г.

Заведующая библиотекой филиала



М.В. Фуфалько  
«13» июня 2019 г.

Нач. ИВЦ (программно-информационное  
обеспечение образовательной  
программы



В.А. Ткаченко  
«13» июня 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
1.1. Область применения программы .....	6
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: .....	6
1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:..	6
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Перечень формируемых компетенций).....	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	10
2.2. Структура дисциплины.....	10
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 Основы теории информации .....	10
2.4. Содержание разделов дисциплины .....	13
2.4.1. Занятия лекционного типа .....	13
2.4.2. Занятия семинарского типа .....	13
2.4.3. Практические занятия.....	14
2.4.4. Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов) ..	14
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	18
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	20
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций .....	20
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий .....	20
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения .....	21
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
5.1. Основная литература .....	22
5.2. Дополнительная литература.....	22
5.3. Периодические издания.....	22
5.4. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	22
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	27
7.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	27
7.2. Критерии оценки знаний .....	27
7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации .....	28
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации .....	29
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации .....	29
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации .....	30
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	31

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.01. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Основы теории информации является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.02 Компьютерные сети.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в цикл ОП «Общепрофессиональные дисциплины» учебного плана.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные на дисциплинах «Элементы математической логики», «Теория вероятностей и математическая статистика» (ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности).

Изучение дисциплины «Основы теории информации» предваряет изучение дисциплин «Технологии физического уровня передачи данных», «Основы программирования и баз данных».

### 1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- анализа информационных структур с целью вычисления объема информации;
- построения помехозащитных кодов, кодов сжатия информации, кодов представления информации в ЭВМ;
- работы с системами счисления, методами кодирования информации в ЭВМ;
- разработки алгоритмов кодирования информации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- применять закон аддитивности информации;
- применять теорему Котельникова для оценки характеристик сигналов;
- анализировать информационные структуры с целью вычисления объема информации;
- применять формулы Хартли и Шеннона для вычисления объема информации в сообщении;
- использовать различные системы счисления и методы кодирования для представления числовой информации в ЭВМ;
- использовать различные методы кодирования для представления текстовой, графической и мультимедийной информации в ЭВМ;
- использовать различные методы кодирования для сжатия, повышения помехоустойчивости, шифрования информации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- терминологию и основные сведения об информации и информационных процессах, теории кодирования, видах и свойствах информации;
- терминологию, обозначения, методы построения кодов для представления и

хранения информации в ЭВМ;

- принципы кодирования и декодирования информации;
- формулы, законы и методы анализа теории измерения объема информации;
- основные понятия и терминологию теории сжатия и защиты от помех информации, наиболее популярные алгоритмы и методы сжатия информации, методы построения помехозащищенных кодов;
- базовые сведения о криптографии; основные понятия и терминологию теории шифрования информации;
- прикладной характер теории информации.

#### **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Перечень формируемых компетенций)**

В соответствии с государственным стандартом учащийся должен обладать компетенциями, включающими в себя способности:

уметь: применять закон аддитивности информации, теорему Котельникова, использовать формулу Шеннона;

знать: виды и формы представления информации, методы и средства определения количества информации, принципы кодирования и декодирования информации, способы передачи цифровой информации, методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных. Планируется формирование следующих общих компетенций: (ОК 1,2,4,8, 9 ПК 1.3,2.1,2.2,3.2)

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Учащийся должен обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.

ПК 2.1. Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев.

ПК 2.2. Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах.

**ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Иметь практический опыт
1.	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	роль, сферы применения, и возможности теории информации в рамках своей будущей профессии.	использовать методы теории информации для понимания сущности своей будущей профессии.	методами теории информации в области своей будущей профессии.
2	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	основные принципы теории информации и возможности ее применения в рамках выполнения профессиональных задач.	использовать методы теории информации при выполнении профессиональных задач и оценке их эффективности и качества.	методами теории информации при организации собственной деятельности и выполнении профессиональных задач.
3	ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	основные возможности теории информации для постановки и решения профессиональных задач.	использовать методы теории информации для постановки и решения профессиональных задач.	методами теории информации для постановки и решения профессиональных задач.
4	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	основные возможности применения теории информации при организации профессионального и личностного развития, самообразования,	использовать методы теории информации при организации профессионального и личностного развития, самообразования, повышения квалификации.	методами теории информации при организации профессионального и личностного развития, самообразования, повышения квалификации.
5	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Роль методов теории информации в развитии современной информатики и информационных технологий в области профессиональной деятельности.	использовать теорию информации и кодирования в современных технологиях информатики и компьютерной техники.	анализом использования методов теории информации и кодирования в современных технологиях информатики и компьютерной техники.
6	ПК 1.3	Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программноаппаратных средств.	методы теории информации и кодирования используемые в криптографии и других методах защиты информации.	обеспечивать защиту информации методами теории информации и кодирования .	навыками анализа степени защиты информации методами теории информации и кодирования.
7	ПК 2.1	Администрировать	методы теории	использовать мето-	навыками использо-



№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Иметь практический опыт
		локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев.	информации и кодирования, используемые при анализе организации процесса работы вычислительной сети.	ды теории информации и кодирования, используемые при анализе организации процесса работы вычислительной сети.	вания методов теории информации и кодирования, при анализе организации процесса работы вычислительной сети.
8	ПК 2.2	Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах.	методы теории информации и кодирования, используемые при анализе сетевых ресурсов в информационных системах.	использовать методы теории информации и кодирования при анализе сетевых ресурсов в информационных системах.	навыками использования методов теории информации и кодирования, при анализе сетевых ресурсов в информационных системах.
9	ПК 3.2	Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.	методы теории информации и кодирования, используемые при работе с объектами сетевой инфраструктуры.	использовать методы теории информации и кодирования при работе с объектами сетевой инфраструктуры.	навыками использования методов теории информации и кодирования, при работе с объектами сетевой инфраструктуры.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	
В том числе:			
занятия лекционного типа	36	36	
практические занятия (практикумы)	26	26	
лабораторные занятия			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	
в том числе:			
<i>Курсовая работа</i>			
<i>Консультации</i>	8	8	
<i>Реферат</i>			
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала и др.</i>	24	24	
Вид промежуточной аттестации		экзамен	
Общая трудоемкость 94 часов	94	94	

### 2.2. Структура дисциплины

№ раздела	Тема	Всего часов	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная раб.
4 семестр		<b>94</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	-	<b>32</b>
1	Информация и информационные процессы	26	12	6	-	8
2	Основы теории кодирования	42	14	14	-	14
3	Прикладные задачи кодирования информации	26	12	6	-	8

### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 Основы теории информации

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1. Информация и информационные процессы</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 1.1. Базовые понятия теории</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>15</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>6</b>	
	1   Информация и информационные процессы. Формы и виды информации.	2	2
	2   Измерение информации. Основные меры информации. Закон аддитивности.	2	2

информации	3	Энтропия источников информации. Теория меры Шеннона.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Вычисление объема информации равновероятных событий.	2	
	2	Вычисление объема информации разноравновероятных событий.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		<b>3</b>	2
<b>Консультации</b>		<b>2</b>		
Тема 1.2. Дискретизация информации	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>11</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>6</b>	
	1	Дискретная и непрерывная информация. Спектры сигналов и функций.	2	2
	2	Теорема Котельникова. Оценка характеристик сигнала.	2	2
	3	Квантование информации. Процесс передачи информации.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Решение задач на дискретизацию и квантование информации.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		<b>3</b>	2
	<b>Раздел 2. Основы теории кодирования</b>		<b>42</b>	
	Тема 2.1. Введение в теорию кодирования	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>
<b>Лекции</b>		<b>8</b>		
1		Методы кодирования. Виды и характеристики кодов.	2	2
2		Теоремы Шеннона и задачи теории кодирования.	2	2
3		Системы счисления.	2	2
4		Представление числовой информации в ЭВМ.	2	2
<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>		
1 2		Системы счисления	4	
3 4		Представление числовой информации в ЭВМ	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		<b>6</b>	2	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>		
Тема 2.2. Оптимальное кодирование	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>6</b>	<b>2</b>
	1	Оптимальное кодирование. Методы сжатия информации.	2	2
	2	Код Шеннона-Фано. Код Хаффмена.	2	2
	3	Алгоритм кодирования Лемпел-Зива. Технологии MPEG и JPEG.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
	1	Построение кодов Шеннона-Фано	2	
	2	Построение кодов Хаффмена	2	
	2	Сжатие информации методом Лемпел-Зива	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		<b>4</b>	2
<b>Консультации</b>		<b>2</b>		
<b>Раздел 3. Прикладные задачи кодирования информации</b>			<b>26</b>	
Тема 3.1 Кодирование информации в каналах связи	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>17</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>8</b>	
	1	Дискретные и непрерывные каналы связи.	2	2
	2	Избыточное кодирование в каналах связи с помехами.	2	2
	3	Принципы обнаружения ошибок. Коды Хэмминга.	2	2
	4	Алгебраическое кодирование. Понятие о кодах Рида-Соломона.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1 2	Коды Хэмминга	4	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.	<b>3</b>		
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 3.2</b> <b>Криптографическое кодирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>		
	<b>Лекции</b>	<b>4</b>		
	<b>1</b>	Понятие о криптографическом кодировании.	2	2
	<b>2</b>	Методы и технологии криптографической защиты информации.	2	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>		
	<b>1</b>	Алгоритмы шифрования данных	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.	<b>3</b>		

*Уровень освоения: 1 - легкий, 2 - относительно легкий, 3 — сложный.*

## 2.4. Содержание разделов дисциплины

### 2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>4 семестр</i>			
1	<b>Информация и информационные процессы</b>	Понятие, сущность и значение информации и информационного процесса. Виды информационных процессов и технологий. Примеры. Формы и виды информации. Непрерывная и дискретная информация. Примеры. Измерение информации. Основные меры информации. 3 подхода к измерению информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Единицы измерения информации. Энтропия источников информации. Элементы теории вероятности. Теория меры Шеннона. Формула Шеннона. Примеры. Представление дискретной и непрерывной информации. Дискретизация сигналов по уровню и времени. Спектры сигналов и функций. Фурье анализ спектров. Теорема Котельникова. Оценка характеристик сигнала. Квантование информации. Шаг квантования, частота дискретизации. Примеры оцифровки сигналов. Процесс передачи информации. Канал связи. Пропускная способность канала.	КР, Т
2	<b>Основы теории кодирования</b>	Понятие и методы кодирования. Виды и характеристики кодов. Примеры. Теоремы Шеннона и задачи теории кодирования. Обратимое кодирование. Оптимальное кодирование. Восстановление сигнала в канале с шумом. Цифровые коды. Системы счисления. Позиционные системы. Представление чисел в системах счисления. Преобразование чисел. Развернутая форма. Методы деления и умножения. Системы с основанием 2,8,16. Методы триад и тетрад. Метод вычитания. Примеры. Представление числовой информации в ЭВМ. Прямой, обратный, дополнительный, двоично-десятичный коды. Примеры. Нормализованный код. Примеры. Оптимальное кодирование. Методы сжатия информации. Оптимальные неравномерные коды. Код Шеннона-Фано. Примеры. Кодирование методом Хаффмена. Примеры. Алгоритм кодирования Лемпел-Зива. Использование тугенов и триплетов. Примеры. Технологии сжатия информации. Сжатие с потерей данных. Технологии MPEG и JPEG.	КР, Т
3	<b>Прикладные задачи кодирования информации</b>	Дискретные и непрерывные каналы связи. Передача информации в каналах связи. Потеря и искажение информации. Восстановление потерянной информации. Избыточное кодирование в каналах связи с помехами. Принципы обнаружения ошибок. Биты четности. Расстояние Хэмминга. Коды Хэмминга. Примеры. Алгебраическое кодирование. Примеры. Понятие о кодах Рида-Соломона. Понятие о криптографическом кодировании. История криптографии. Примеры криптографических методов. Подстановочные и перестановочные шифры. Симметричное шифрование. Алгоритм DES. Методы и технологии криптографической защиты информации. Шифрование с приватным и публичными ключами. Алгоритм RSA. Технология цифровой подписи.	КР, Т
Примечание: Т - тестирование, КР - контрольная работа			

### 2.4.2. Занятия семинарского типа

- не предусмотрены

### 2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
<i>3 семестр</i>			
1	2	3	4
1.	<b>Информация и информационные процессы</b>	Вычисление объема информации равновероятных событий. Использование формулы Хартли. Вычисление объема информации равновероятных событий. Использование формулы Шеннона. Решение задач на дискретизацию и квантование информации. Использование теоремы Котельникова.	КР, Т
2.	<b>Основы теории кодирования</b>	Представление и преобразование чисел различных систем счисления. Методы деления и умножения. Методы триад, тетрад, вычитания. Представление числовой информации в ЭВМ. Прямой, обратный, дополнительный, двоично-десятичный коды. Нормализованный код. Построение кодов Шеннона-Фано. Сжатие информации кодом Шеннона-Фано. Построение кодов Хафмена. Сжатие информации кодом Хафмена. Сжатие информации методом Лемпел-Зива (тугены и триплеты). Разархивирование информации сжатой методом Лемпел-Зива.	КР, Т
3.	<b>Прикладные задачи кодирования информации</b>	Определение расстояния Хэмминга. Построение кода Хэмминга. Восстановление информации с помощью кода Хэмминга или битов четности. Алгоритмы шифрования данных. Код Цезаря. Квадрат Полибия. Алгоритм DES.	КР, Т
Примечание: Т - тестирование, КР - контрольная работа			

### 2.4.4. Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов)

Самостоятельная работа по курсу «Основы теории информации» предусматривает выполнение заданий домашней работы и подготовку к тестированию (проработка лекционного материала и дополнительной литературы).

#### Примерная тематика заданий для домашней работы.

#### Раздел 1. Информация и информационные процессы Задачи и упражнения

**Задание №1.** Шахматная доска имеет размер 8x8. Определите объем записи данных для 1 позиции.

**Задание №2.** Световое табло имеет К лампочек с 3-мя возможными состояниями для каждой (горит, не горит, мигает). С помощью табло нужно кодировать 18 событий. Каково минимальное возможное количество ламп К должно

быть на табло?

**Задание №3.** Частотный словарь русского языка - словарь вероятностей (частот) появления букв в произвольном тексте - приведен в таблице.

Символ	Частота	Символ	Частота	Символ	Частота	Символ	Частота
О	0,090	в	0,035	я	0,018	ж	0,007
е, ё	0,072	к	0,028	Ы, ы	0,016	ю, ш	0,006
а, и	0,062	м	0,026	ь, ъ, б	0,014	ц, щ, э	0,003
т, и	0,053	д	0,025	ч	0,013	ф	0,002
с	0,045	и	0,023	й	0,012		
р	0,040	у	0,021	х	0,009		

Определите, какое количество информации несет каждая буква этого словаря.

**Задание №4** Найти энтропию дискретной случайной величины  $X$ , заданной распределением

$X$  1234                                  56                                  78  
 $p$  0.1 0.2 0.1 0.05 0.1 0.05 0.3 0.1.

**Задание №5.** Определить размер (в байтах) цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит. Файл сжатию не подвержен.

**Задание №6.** Определить необходимые пропускные способности канала, пропускающего результаты цифрового измерения прибора при частоте дискретизации 32 Кгц и различных разрешениях 4,8,16,32 бит.

**Задание №7.** Определить необходимый шаг дискретизации для оцифровки телевизионного канала частоты которого лежат в диапазоне от 100 до 180 МГц. Какова пропускная способность канала, пропускающего результаты оцифровки?

## Раздел 2. Основы теории кодирования

### **Задачи и упражнения**

**Задание №1.** Перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную.

- а) 564 б) 1023

**Задание №2.** Перевести числа из двоичной системы счисления в десятичную.

- а) 10011101<sub>(2)</sub>

- а) 1100101001110110<sub>(2)</sub>

**Задание №3.** Перевести в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления число 342<sub>(10)</sub>.

**Задание №4.** Перевести в шестнадцатеричную и восьмеричную систему счисления двоичное число.

- а) 011 010 011<sub>(2)</sub> б) 11010011<sub>(2)</sub>=D3<sub>(16)</sub>

**Задание №5.** Перевести в двоичную систему счисления шестнадцатеричное и восьмеричное числа.

- а) 3A<sub>(16)</sub> б) D14<sub>(16)</sub> в) 126<sub>(8)</sub>

**Задание №6.** Перевести в двоичную систему счисления дробные десятичные числа.

- а) 15,1875<sub>(10)</sub> б) 115,94<sub>(10)</sub>

**Задание №7.** Перевести в десятичную системы счисления число. 1216,04<sub>(8)</sub>

**№8.** Найти сумму двоичных чисел.

- а) 10000000100<sub>(2)</sub> и 111000010<sub>(2)</sub> б) 10010110<sub>(2)</sub> и 1101011<sub>(2)</sub>.

- в) 11001101,01<sub>(2)</sub> и 1011010,1<sub>(2)</sub>. г) 100100111,001<sub>(2)</sub> и 100111010,101<sub>(2)</sub>.

**Задание №9.** Найти разность двоичных чисел.

- а) 10010110<sub>(2)</sub> и 1101011<sub>(2)</sub>. б) 1001000011<sub>(2)</sub> и 10110111<sub>(2)</sub>.

- в) 1100000011,011<sub>(2)</sub> и 101010111,1<sub>(2)</sub>. г) 11001101,01<sub>(2)</sub> и 1011010,1<sub>(2)</sub>.

**Задание №10.** Найти сумму и разность следующих пар чисел в 8-й и 16-й системах.

- а) 56 и 12 б) 100111<sub>(2)</sub> и 1000111<sub>(2)</sub> в) числа 115 и 51

**Задание №11.** Выполнить деление с остатком следующих пар чисел в 8-й и 16-й системах..

- А) 30 разделить на 6 Б) Разделить число 5865 на число 115.

- В) Разделить число 35 на число 14. г) 110010110011001<sub>(2)</sub> и 1101<sub>(2)</sub>.

**Задание №12.** Перевести числа в двоично-десятичную систему.

- а) —56,5<sub>(10)</sub>. б) 673<sub>(10)</sub>.



**Задание №13.** Перевести числа из двоично-десятичной системы в десятичную.

а) 100000101101100<sub>(2-10)</sub>. б) 0010000001001101<sub>(2-10)</sub>.

**Задание №14.** Представить в прямом, обратном и дополнительном кодах, форматах Integer(16 разрядов), Longint(32 разряда) числа.

а) 88<sub>(10)</sub>. б) —45.

**Задание №15.** Преобразовать нормализованный код величины типа Single в число.

011111111011000110000000000000.

**Задание №16.** Преобразовать число -258,125<sub>10</sub> в нормализованный код величины типа Single.

**Задание №17.** Сообщение составляется из букв алфавита a, b, c, d. Вероятности появления букв равны соответственно 0,2; 0,3; 0,4; 0,1. Составить коды Шеннона-Фано и Хаффмана для данного алфавита.

**Задание №18.** Сжать сообщение методом Лемпела-Зива.

- а) 11011101110111100011.
- б) 110111001010010100101000.
- в) 011101101110101101101110.

**Задание №19.** Разархивируйте сообщение, сжатое методом Лемпела-Зива:

- а) 01001010011(4,3,0)(8,7)(10,8,1);
- б) 11100001100(5,4)(8,5,0);
- в) ааввввааав(5,5)(9,5,а)(13,10,в).

**Задание №20.** Разархивировать сообщение, сжатое методом Лемпела-Зива.  
1100110100101(4,3,0)(8,7,1)(17,9).

**Задание №21.** Сжать информацию методом Лемпел-Зива с остатком не более 10 бит

А) 02216BCC89 Б) C105B9A468 В) EEA23EA034 Г) B96AC78C79

**Задание №22.**

Построить оптимальный код методом Шеннона-Фано и Хаффмана. Найти среднюю длину кода.

Буква	A	B	C	D	E	F	G	H	K	M
Частота	0,24	0,04	0,15	0,06	0,05	0,05	0,1	0,08	0,18	0,05

### Раздел 3. Прикладные задачи кодирования информации

#### Задачи и упражнения

**Задание №1.** Построить коды Хэмминга, состоящие из двоичных битов с расстоянием 1, 2, 3.

**Задание №2.** Используя код с расстоянием 3 из задания №1 построить и декодировать сообщение, исправив в нем одинарные ошибки.

**Задание №3.** Закодируем буквы русского алфавита по их номеру, т.е. А=1, Б=2, В=3 и т.д.. Переведем эти числа в двоичную систему с 5 битами. Выберите теперь наборы букв для кода с расстоянием 1, 2,3.

**Задание №4.** Пусть буквы русского алфавита цифрами по аналогии с заданием №19 закодированы цифрами. Подберите цифры так, чтобы расстояние было 2.

**Задание №5. Пусть заданы сообщения:**

А) 02216ВСС89 Б) С105В9А468 В) ЕЕА23ЕА034 Г) В96АС78С79

Будем считать, что есть 1 бит четности на 10 тетрад, 1 бит четности на каждые 5 тетрад. Проверьте, какие из сообщений содержат ошибки?

**Задание №6.** Постройте код Цезаря русского алфавита с расстояниями 5,8. Закодируйте сообщение «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан».

**Задание №7.** Постройте квадрат Полибия размером 7x7 для русского алфавита с учетом повторения часто встречающихся букв. Закодируйте сообщение «Юстас Алексу из Швейцарии».

#### **2.4.4.2. Примерная тематика курсовых работ.**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов является важнейшей формой учебно-познавательного процесса.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области математической логики.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает: - изучение основной и дополнительной литературы по курсу;

- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим (лабораторным) занятиям,
- самостоятельное выполнение домашних заданий.

На самостоятельную работу студентов отводится 32 часа учебного времени в 4 семестре.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	<b>Информация и информационные процессы</b>	<p><b>1.</b> – Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 205 с. (Университеты России). — ISBN978-5-534-01223-1. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1">https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1</a></p> <p><b>2.</b> – Мельников, В.П. Информационная безопасность : учебник / Мельников В.П., Куприянов А.И. — Москва : КноРус, 2018. — 267 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05072-9. — URL: <a href="https://book.ru/book/924214">https://book.ru/book/924214</a></p>
2.	<b>Основы теории кодирования</b>	<p><b>1.</b> – Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 205 с. (Университеты России). — ISBN978-5-534-01223-1. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1">https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1</a></p> <p><b>2.</b> – Мельников, В.П. Информационная безопасность : учебник / Мельников В.П., Куприянов А.И. — Москва : КноРус, 2018. — 267 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05072-9. — URL: <a href="https://book.ru/book/924214">https://book.ru/book/924214</a></p>
3.	<b>Прикладные задачи кодирования информации</b>	<p><b>1.</b> – Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 205 с. (Университеты России). — ISBN978-5-534-01223-1. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1">https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1</a></p> <p><b>2.</b> – Мельников, В.П. Информационная безопасность : учебник / Мельников В.П., Куприянов А.И. — Москва : КноРус, 2018. — 267 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05072-9. — URL: <a href="https://book.ru/book/924214">https://book.ru/book/924214</a></p>

Кроме перечисленных источников студент может воспользоваться поисковыми системами сети Интернет по теме самостоятельной работы.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

#### 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	2	3	4
1	<b>Информация и информационные процессы</b>	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение	12
2	<b>Основы теории кодирования</b>	Аудиовизуальная технология, активное обучение	14/4*
3	<b>Прикладные задачи кодирования информации</b>	Аудиовизуальная технология, активное обучение	12/4*
Итого по курсу			36
в том числе интерактивное обучение*			8*

#### 3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий (лабораторных работ)

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практические занятия № 1, 2, 3. по темам 1.1, 1.2	Деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии	6/6*
2	Практические занятия № 4, 5, 6, 7. по теме 2.1	Деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии	8/4*
3	Практические занятия № 8, 9, 10 по теме 2.2	Деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии	6/2*
5	Практические занятия № 11, 12 по теме 3.1	Деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии	4*
6	Практическое занятие № 13 по теме 3.2	Деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии	2*
Итого по курсу			26
в том числе интерактивное обучение*			18*

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете.

Оборудование учебного кабинета:

- учебные места для учеников и мебель;
- мультимедийный проектор, экран;
- персональный компьютер;
- рабочее место преподавателя;
- доски учебные (меловая).

**Наглядные пособия:**

Стенд: «Кодовая таблица ЭВМ»

**Электронные ресурсы:**

Мультимедийные презентации к занятиям. Электронные ресурсы Интернет.

### **4.2. Перечень необходимого программного обеспечения**

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Apache OpenOffice; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Google Chrome; (лицензия - [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html))
7. LibreOffice(в свободном доступе);
8. Mozilla Firefox.(лицензия - <https://www.mozilla.Org/en-US/MPL/2.0/>)

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

3. – Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 205 с. (Университеты России). — ISBN978-5-534-01223-1. - URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-informacii-451423#page/1>

4. – Мельников, В.П. Информационная безопасность : учебник / Мельников В.П., Куприянов А.И. — Москва : КноРус, 2018. — 267 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05072-9. — URL: <https://book.ru/book/924214>

### 5.2. Дополнительная литература

1. Гребешков, А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М. : Горячая линия- Телеком, 2015. — 190 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90140>.
2. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике. [Электронный ресурс] / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2017. — 324 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93769>.
3. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71772>.

### 3.3. Периодические издания

1. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=32586](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32586)
2. Системный анализ и прикладная информатика. URL: [https://e.lanbook.com/journal/2420#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2420#journal_name)
3. Прикладная информатика. URL: [https://e.lanbook.com/journal/2067#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2067#journal_name)
4. Информационные системы и технологии : научно-технический журнал Орел : Госуниверситет - УНПК URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=321626](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=321626)
5. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. URL: [https://e.lanbook.com/journal/2680#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2680#journal_name)

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы]:сайт. - URL: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»]:сайт. - URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.
4. ЭБС «Znaniium.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных

- издательств, журналы]:сайт. - URL: <http://znanium.com/>.
5. ЭБС «BOOK.ru» [учебные издания - коллекция для СПО]:сайт. - URL: <https://www.book.ru/cat/576>.
  6. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. - URL: <https://www.monographies.ru/>.
  7. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» [российский информационноаналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий - свободного доступа]:сайт. - URL: <http://elibrary.ru>.
  8. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на русском языке) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ]:сайт. - URL: <http://dlib.eastview.com>.
  9. КиберЛенинка:научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. - URL: <http://cyberleninka.ru>.
  10. Единое окно доступа к образовательным ресурсам:федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. - URL: <http://window.edu.ru>.
  11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа]:сайт. - URL: <http://fcior.edu.ru>.
  12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа]:сайт. - URL: <http://school-collection.edu.ru>.
  13. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.
  14. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники:полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. - URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
  15. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. - URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.
-

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы теории информации» нацелена на формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием теории информации в профессиональной и коллективной деятельности.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь - поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно - записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;
- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;
- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;
- имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;
- следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Основы теории информации» проводятся в основном по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);
- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;
- решение практических задач индивидуально с групповым обсуждением результатов;
- подведение итогов занятия (или рефлексия);
- индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);
- практические (решение задач, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- 
- библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Славянске-на-Кубани;



- электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»;
- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т. д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая запись, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала - составление конспекта. Конспект - это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
  - содержательность записи- записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;
- конспект может быть как простым, так и сложным по структуре - это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;
- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;

- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;

- конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;

- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;

- на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

- каждая страница тетради нумеруется;

- для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

- при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общепотребительные сокращения, например: м.б. - может быть; гос. -

государственный; д.б. - должно быть и т.д.

- не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;

- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Выполнение заданий домашней работы так же должно выполняться в отдельной тетради, которая в дальнейшем сдается на проверку преподавателю. Каждое задание должно быть записано с выделением условия задачи и ее решения. Все задания должны быть сгруппированы по темам. В случае серьезных замечаний со стороны преподавателя, ученики проводят работу над ошибками. Для выполнения работы над ошибками выделяется отдельное место в тетради.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	<b>Тема 1.1.</b> <b>Базовые понятия теории информации</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2	Контрольная работа, домашняя работа, тест
2.	<b>Тема 1.2.</b> <b>Дискретизация информации</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2	Контрольная работа, домашняя работа, тест
3.	<b>Тема 2.1.</b> <b>Введение в теорию кодирования</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2	Контрольная работа, домашняя работа, тест
4.	<b>Тема 2.2.</b> <b>Оптимальное кодирование</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2	Контрольная работа, домашняя работа, тест
5.	<b>Тема 3.1</b> <b>Кодирование информации в каналах связи</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2	Контрольная работа, домашняя работа, тест
6.	<b>Тема 3.2</b> <b>Криптографическое кодирование</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2	Контрольная работа, домашняя работа, тест

### 7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ в рамках практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися заданий домашней работы.

**Контрольная работа.** При проведении практических занятий регулярно проводятся письменные проверочные (контрольные) работы по вариантам. Проверочная работа содержит несколько заданий по образцу разобранных ранее на практических занятиях. Обучаемые самостоятельно решают задания и оформляют решения в виде письменных работ на отдельных листах с указанием фамилии и номера варианта. Проверочная работа оценивается по бальной шкале (с учетом числа и сложности заданий). Оценка работы учитывает степень решения задания, наличие и суть ошибок.

**Домашняя работа.** Задания домашней работы проверяются отдельно по каждой теме. Оценка домашней работы учитывает степень решения заданий, наличие и суть ошибок. Обучаемые имеют возможность провести работу над ошибками, которая увеличивает общую оценку работы. Домашняя работа оценивается по бальной шкале (с учетом числа и сложности заданий). На основе оценки проверочной и домашней работы выставляется интегративная оценка по усвоению практических знаний по каждой теме в 5 бальной шкале оценок.

**Тест.** Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%). В целом тест ориентирован на дополнительную проверку усвоения теоретических знаний, которые могут быть не полностью оценены на практических занятиях.

## Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:

**«отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

**«хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

**«удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

**«неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### 7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме: -фронтальный опрос

-индивидуальный устный опрос

-письменный контроль на проверочных работах -тестирование по теоретическому материалу.

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тематика вопросов устного опроса прилагается
Письменный контроль на проверочных работах	Контроль знания теоретических и практических знаний по определенным темам.	Оценка умения решать практические задания, использовать теоретические знания для решения	Оценка навыков работы решения практических задач.	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и	Примерные задания проверочных работ прилагаются
		практических задач.		аргументировать результаты	

Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тестовые задания прилагаются
--------------	---	--	---	--	------------------------------

**Примерные темы для устного опроса, задания для письменных контрольных проверочных работ, тестовые задания прилагаются в фонде оценочных средств дисциплины (ФОС).**

#### **7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации**

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
<b>Итоговая аттестация</b>					
Экзамен	Контроль знания теоретическо го материала изучаемого по дисциплине	Оценка умения понимать специальную терминологию, строить алгоритмы решения типовых заданий, использовать полученные знания в области профессиональной деятельности	Оценка навыков использования методов теории информации для решения практических задач в области профессиональн ой деятельности	Оценка способности грамотно, четко и аргументировано излагать материал, ход решения задач и логический вывод доказуемых положений.	Вопросы: прилагаются

##### **7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации**

Вопросы билетов для проведения экзамена

1. Понятие, сущность и значение информации и информационного процесса. Виды информационных процессов и технологий.
2. Формы и виды информации. Непрерывная и дискретная информация.
3. Измерение информации. Основные меры информации. 3 подхода к измерению информации. Единицы измерения информации.
4. Закон аддитивности информации. Формула Хартли.
5. Энтропия источников информации. Теория меры Шеннона. Формула Шеннона.
6. Представление дискретной и непрерывной информации. Дискретизация сигналов по уровню и времени. Спектры сигналов и функций.
7. Фурье анализ спектров. Теорема Котельникова. Оценка характеристик сигнала.
8. Квантование информации. Шаг квантования, частота дискретизации. Примеры оцифровки сигналов.
9. Процесс передачи информации. Канал связи. Пропускная способность канала.
10. Понятие и методы кодирования. Виды и характеристики кодов.
11. Теоремы Шеннона и задачи теории кодирования.
12. Обратимое кодирование. Оптимальное кодирование. Восстановление сигнала в канале с шумом.
13. Цифровые коды. Системы счисления. Позиционные системы.
14. Представление чисел в системах счисления. Преобразование чисел. Развернутая форма. Методы деления и умножения.
15. Системы с основанием 2,8,16. Методы триад и тетрад. Метод вычитания.

16. Представление числовой информации в ЭВМ. Прямой, обратный, дополнительный, двоично-десятичный коды.
17. Представление числовой информации в ЭВМ. Нормализованный код.
18. Оптимальное кодирование. Методы сжатия информации.
19. Оптимальные неравномерные коды. Код Шеннона-Фано.
20. Оптимальные неравномерные коды. Кодирование методом Хаффмена.
21. Алгоритм кодирования Лемпел-Зива.
22. Технологии сжатия информации. Сжатие с потерей данных. Технологии MPEG и JPEG.
23. Дискретные и непрерывные каналы связи. Передача информации в каналах связи. Потеря и искажение информации.
24. Восстановление потерянной информации. Избыточное кодирование в каналах связи с помехами. Принципы обнаружения ошибок. Биты четности.
25. Расстояние Хэмминга. Коды Хэмминга.
26. Алгебраическое кодирование. Понятие о кодах Рида-Соломона.
27. Понятие о криптографическом кодировании. История криптографии. Примеры криптографических методов.
28. Подстановочные и перестановочные шифры. Симметричное шифрование. Алгоритм DES.
29. Методы и технологии криптографической защиты информации. Шифрование с приватным и публичными ключами.
30. Алгоритм RSA. Технология цифровой подписи.

#### **7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации**

Примерные условия задач представлены в п.2.4.4.1

## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Лекция №9

#### Тема: Системы счисления

#### План

1. Системы счисления
2. Позиционные системы
3. Представление чисел в системах счисления
4. Развернутая форма
5. Преобразование чисел
6. Методы деления и умножения

#### 1. Системы счисления

Под системой счисления понимается способ представления любого числа посредством некоторого алфавита символов, называемых цифрами.

Система счисления должна обязательно удовлетворять следующим требованиям:

- 1) *однозначная запись числа;*
- 2) *определенность диапазона, который может занимать число (целые, рациональные, иррациональные, действительные);*
- 3) *в системе должно быть определено конечное число математических операций, результат которых должен быть записан в этой же системе;*
- 4) *для записи любого числа должно использоваться конечное число знаков.*

#### 2. Позиционные системы

В зависимости от способа изображения чисел с помощью цифр **системы счисления делятся на позиционные и не позиционные.**

**Позиционной** называется система счисления, в которой количественное значение каждой цифры зависит от ее места (позиции) в числе. В таких системах значение единицы цифры каждого разряда имеет постоянный вес. Этот вес определяется позицией, которую разряд занимает по отношению к запятой. Так, в числе десятичной системы счисления 100,01 используются только цифры 0 и 1, но 1 стоящая слева от запятой, определяет количество сотен, а 1, стоящая справа от запятой, определяет количество сотых долей единицы.

**В не позиционной системе счисления** цифры не меняют своего количественного значения при изменении положения в записи числа. Примером является римская система. Из-за отсутствия однозначной связи между значениями цифры и ее позиции, большого количества цифр, необходимых для изображения чисел римская система счисления применяется редко. Другим примером непозиционной системы является система счета палочками (применяемая при обучении детей). Существуют так же смешанные системы, где смешиваются разные позиционные системы (или даже позиционные и не позиционные) пример - система записи даты/времени (года, месяцы, дни, часы, минуты, секунды).

В математике рассматривается общая теория систем счисления, в которой доказана возможность создания систем счисления с самыми различными основаниями:

- 1) Отрицательными основаниями.
- 2) Рациональными основаниями типа  $q = N/M$ , где  $N$  и  $M$  - целые числа.
- 3) Симметричными основаниями, где набор цифр например такой -2,-1,1,2.
- 4) Иррациональными основаниями - например с основанием  $\pi$  или  $e$ .

Замечание: При использовании рациональных (в том числе целых) оснований не все числа могут быть представлены в этой системе счисления. Такие числа и называются иррациональными. То что они не могут быть записаны не значит что они не существуют (например число  $\pi$ ). Аналогично при выборе иррационального основания все обычные рациональные числа не могут быть в ней записаны. Интересно, что и иррациональные числа тоже могут быть записаны в такой системе не все. Это говорит о том, что иррациональных чисел гораздо больше чем рациональных.

### 3. Представление чисел в системах счисления

В позиционной системе счисления числа записываются в виде последовательности цифр

$$A = \dots a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-n} \dots \quad (1)$$

Позиции, пронумерованные индексами  $m$  и  $n$ , называются разрядами соответственно целой и дробной части числа (индекс  $m$  определяет число разрядов целой части числа, а индекс  $n$  - дробной). Обычно разряды имеют имена, например в десятичной системе это сотни, десятки, единицы, десятые, сотые и т.д.

Каждая цифра  $a_k$  (для целой части числа  $0 \leq k \leq m-1$ , для дробной -  $-n \leq k < -1$ ) в записанной последовательности может принимать одно из значений некоторого алфавита символов, называемых цифрами. Обозначив количество цифр алфавита через  $q$ , имеем:

$$q - 1 \geq a_k \geq 0.$$

**Количество различных цифр ( $q$ ), используемых для изображения чисел в позиционной системе счисления, называется основанием системы счисления.** Поскольку цифра  $a_k$  соответствует количеству единиц  $k$ -го разряда, содержащихся в числе, то основание системы счисления  $q$  позиционной системы указывает, во сколько раз единица  $(k+1)$ -го разряда больше единицы  $k$ -го разряда.

### 4. Развернутая форма

Записанную выше последовательность цифр (1), соответствующую числу  $A$ , можно представить в виде полинома от основания  $q$ .

$$A = a_{m-1} \cdot q^{m-1} + a_{m-2} \cdot q^{m-2} + \dots + a_1 \cdot q^1 + a_0 \cdot q^0 + a_{-1} \cdot q^{-1} + a_{-2} \cdot q^{-2} + \dots + a_{-n} \cdot q^{-n} \text{ или}$$

$$A = \sum_{i=0}^{m-1} a_i q^i + \sum_{t=-1}^{-n} a_t q^t. \quad (2)$$

Такая запись называется развернутой формой записи числа.

Каждая цифра данной записи занимает свой разряд. Положительные разряды и нулевой дают целую часть. Через « $\cdot$ » записывается десятичная часть. Величина разряда говорит, в какую степень надо возвести основание. Вес равен основанию в степени разряда. **Основание системы счисления определяет ее название:**  $q = 10$  - десятичная,  $q = 2$  — двоичная. В дальнейшем для обозначения используемой системы счисления будем в индексе указывать основание системы счисления как число заключенное в скобки:  $A_{(2)}$ ,  $A_{(10)}$ , и т. д.

### 5. Преобразование чисел

Необходимость в преобразовании чисел из одной системы счисления в другую возникают из-за того, что ЭВМ работает в двоичной системе счисления, программа записывается в шестнадцатеричной системе счисления, а исходные данные и результат удобнее представлять в десятичной системе счисления.

Обычно преобразования чисел из одной системы счисления в другую выполняются автоматически специальными устройствами машины. Однако в ряде случаев возникает необходимость и ручного перевода отдельного числа или небольшой группы чисел из



одной системы счисления в другую.

Рассмотрим общие **правила перевода числа** из системы счисления с основанием  $q_1$  в систему счисления с основанием  $S$ .

Прежде всего необходимо выделить основные варианты перевода:

1) Перевод из системы с основанием  $M$  в десятичную. Здесь нужно просто воспользоваться развернутой формой записи числа.

2) Перевод из десятичной системы в систему с основанием  $M$ . Здесь для перевода целой части используется правило деления, а для перевода дробной части правило умножения. В некоторых системах (например двоичной) есть упрощенные варианты перевода.

3) Перевод из системы с основанием  $K$  в систему с основанием  $M$ . Здесь рекомендуется использовать десятичную систему как промежуточную ( $K \rightarrow 10 \rightarrow M$ ). В некоторых системах есть упрощенные варианты перевода (например правило триад, тетрад).

## 6. Методы деления и умножения

### Метод деления

Метод деления применяется для преобразования целой части чисел. Ниже приведен его алгоритм.

- Разделим нацело десятичное число на новое основание. Если есть остаток, запишем его в младший разряд результата, а если нет - нуль.

- Повторяем деление до тех пор пока, пока окончательный результат не обнулится.

### Метод умножения

Метод применяется для преобразования дробной части числа. Ниже приведен его алгоритм.

- Дробная часть умножается на новое основание и результат делится на целую и дробную часть.

- Целую часть (представляемую 1 цифрой) добавляем в дробную часть результата.

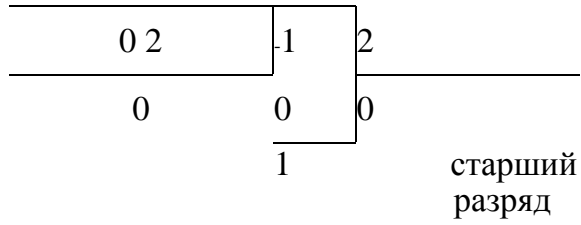
- Повторяем умножение новой дробной части и вновь получаем новую дробную цифру результата

Этот процесс повторяется до обнуления дробной части. Такой процесс при наличии периодической дроби бесконечен. Поэтому необходимо следить за результатом и при повторе дробной цифры в результате прерывать процесс с указанием полученного периода.

Примеры;

*Перевод десятичного числа  $149_{(10)}$  в двоичное методом деления.*

$$\begin{array}{r}
 (149)_{10} \quad | \quad 2 \\
 148 \quad \quad | \quad -74 \quad 2 \\
 \hline
 1 \quad \quad \quad | \quad 74 \quad -37 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad | \quad 0 \quad 36 \quad -18 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad | \quad 1 \quad 18 \quad -9 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \quad 0 \quad 8 \quad -4 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \quad 1 \quad 4 \quad -2 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2
 \end{array}$$



$(10010101)_2 = (149)_{10}$       ответ

*Перевод десятичного числа  $(0,5625)_{10}$  в двоичное методом умножения.*

$0,5625 \cdot 2 = 1,1250$       1

$0,125 \cdot 2 = 0,25$       0

$0,25 \cdot 2 = 0,5$       0

$0,5 \cdot 2 = 1,0$       1

$0,0 \cdot 2 = 0$       0

$(0,5625)_{10} = (0,1001)_2$

ЛИСТ  
изменений рабочей учебной программы по дисциплине  
ОП.01. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины на 2020/2021 уч.г.

Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения*	Содержание вносимых дополнений, изменений*
Предложение работодателя	нет	нет
Предложение составителя программы	нет	нет
Приобретение, издание литературы, обновление перечня и содержания ЭБС, баз данных	Разделы №2.4.5 и №5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Обновлен список рекомендуемой литературы

Составитель: преподаватель \_\_\_\_\_ Н.В. Очекуров

Утвержден на заседании предметно-цикловой комиссии *физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети*, протокол №10 от 04 июня 2020 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии  
физико-математических дисциплин и специальных  
дисциплин специальности Компьютерные сети \_\_\_\_\_ М.С. Бушуев  
«04» июня 2020 г.

Начальник УМО филиала \_\_\_\_\_ А.С. Демченко  
«05» июня 2020 г.

Заведующая библиотекой филиала \_\_\_\_\_ М. В. Фуфалько  
«05» июня 2020 г.

Начальник ИВЦ (программно-информационное  
обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_ В. А. Ткаченко  
«05» июня 2020 г.

