

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 16.12.2025 14:14:18

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Технические средства защиты и сжатия информации»

#### **Цель преподавания дисциплины**

Дать студентам знания о принципах организации, алгоритмах, технических средствах защиты и сжатия информации.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- ознакомление студентов с современным состоянием теории помехоустойчивого кодирования,
- ознакомление студентов с основными современными алгоритмами сжатия изображений.

#### **Индикаторы компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

##### Индикаторы универсальных компетенций:

- студент способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

##### Индикаторы профессиональные компетенций:

- студент способен управлять развитием баз данных, использует принципы работы, технологии и возможности аппаратного и программного обеспечения баз данных, установленной в организации;
- способен обеспечивать администрирование систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации, осуществляет выбор основных средств поддержки информационной безопасности на уровне баз данных, обеспечивает администрирование систем управления базами данных;
- способен обеспечивать администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения, документирует изменения в конфигурации администрируемого программного обеспечения;
- способен осуществлять управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта, осуществляет управление проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности, использует системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления;
- способен осуществлять разработку систем управления базами данных, осваивает новые информационные технологии в области баз данных, анализирует возможности внедрения новых информационных технологий.

## Разделы дисциплины

*Основные понятия помехоустойчивого кодирования информации.* Понятие системы цифровой связи. Методы защиты от ошибок (FEC и ARQ). Код, скорость кода, расстояния, полный и неполный декодер. Классификация кодов. Каналы со стираниями. Декодирование с мягкими и жесткими решениями.

*Основные классы помехоустойчивых кодов.* Линейные коды. Простейшие линейные коды. Проверочная матрица. Коды Хемминга. Порождающая матрица. Синдромное декодирование. LDPC-коды. Циклические коды. Конечные поля, их свойства. Представление элементов поля. Реализация вычислений в конечных полях. Кодирование для циклических кодов. CRC-коды. Модификации кодов. Коды, задаваемые корнями. Коды BCH и Рида-Соломона. Перемежение символов кодовых слов.

*Алгебраические методы исправления ошибок.* Декодирования кодов BCH и Рида-Соломона. Математическое обоснование синдромного декодирования кодов Рида-Соломона. Реализация вычисления синдромов. Получение многочлена локаторов ошибок. Применение определительного метода для решения ключевого уравнения. Алгоритм Берлекэмп-Мессис. Вычисление локаторов и значений ошибок.

*Методы и алгоритмы сжатия информации без потерь.* Критерии сравнения алгоритмов сжатия изображений. Алгоритм сжатия RLE. Алгоритм сжатия LZW.

*Методы и алгоритмы сжатия изображений с потерями.* Алгоритм сжатия изображений JPEG. Рекурсивный (волновой) алгоритм сжатия изображений.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной

информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 28 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства защиты и сжатия информации

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО

09.04.01 Информатика и вычислительная техника,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Элементы и устройства вычислительной

техники и систем управления»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» на заседании кафедры вычислительной техники № «18» 27.06 2019 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись] Титов В.С.  
Разработчик программы  
д.т.н., доцент [подпись] Егоров С.И.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/Директор научной библиотеки [подпись] Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол № «7» 25.02 2020., на заседании кафедры вычислительной техники, протокол № 17 от 00.07.2020  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись] Титов В.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019г., на заседании кафедры вычислительной техники, протокол № 12 от 30.06.21  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись] Титов В.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019г., на заседании кафедры вычислительной техники, протокол № 15 от 30.06.22  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись] Чернышова И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники «01» 07 2023 г. N 13

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – дать студентам знания о принципах организации, алгоритмах, технических средствах защиты и сжатия информации.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

- ознакомление студентов с современным состоянием теории и практики помехоустойчивого кодирования,
- ознакомление студентов с основными современными алгоритмами сжатия изображений.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: классификацию помехоустойчивых кодов, методы защиты от ошибок (FEC и ARQ), методы декодирования Уметь: определять кодовое расстояние, определять число гарантированно исправляемых ошибок, уровню рассчитывать эффективность помехоустойчивого кодирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выбора кодов для систем связи, навыками определения скорости кода, навыками использования мягких решений

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-3	Способен управлять развитием баз данных	ПК-3.3 Использует принципы работы, технологии и возможности аппаратного и программного обеспечения баз данных, установленной в организации	Знать: простые линейные коды, коды Хемминга, LDPC-коды Уметь: строить порождающую матрицу кода Хемминга, строить порождающие многочлены кодов БЧХ, строить порождающие многочлены кодов Рида-Соломона Владеть: навыками построения проверочной матрицы кода Хемминга, уровню навыками построения проверочной матрицы БЧХ-кода, навыками построения проверочной матрицы кода Рида-Соломона
ПК-4	Способен обеспечивать администрирование систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	ПК-4.2 Осуществляет выбор основных средств поддержки информационной безопасности на уровне баз данных	Знать: процедуру декодирования Питерсона-Горенштейна-Цирлера, алгоритм Берлекэмпа-Месси Уметь: вычислять синдромы, получать многочлен локаторов ошибок Владеть: навыками вычислений в конечных полях, навыками кодирования циклических кодов
		ПК-4.3 Обеспечивает администрирование систем управления базами данных	Знать: алгоритм Евклида для решения ключевого уравнения Уметь: вычислять значения ошибок Владеть: навыками синдромного декодирования

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	Способен обеспечивать администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	ПК-5.3 Документирует изменения в конфигурации администрируемого программного обеспечения	Знать: принципы аппаратной реализации сложений и умножений в конечных полях, принципы аппаратной реализации делений и умножений многочленов в конечных полях, принципы аппаратной реализации ДПФ в конечных полях Уметь: проектировать кодеры кодов Хемминга, проектировать кодеры кодов Рида-Соломона, проектировать схемы решения степенных уравнений Владеть: навыками проектирования декодеров кодов Хемминга, навыками проектирования декодеров кодов Рида-Соломона, навыками тестирования декодеров кодов Рида-Соломона
ПК-10	Способен осуществлять управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	ПК-10.2 Осуществляет управление проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности	Знать: критерии сравнения алгоритмов сжатия информации без потерь, алгоритм сжатия RLE Уметь: оценивать степень сжатия алгоритмов без потерь, оценивать асимметрию алгоритмов сжатия без потерь Владеть: навыками применения кодов Хаффмена, навыками применения RLE
		ПК-10.3 Использует системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления	Знать: алгоритм сжатия LZW Уметь: оценивать сложность алгоритмов сжатия без потерь Владеть: навыками применения LZW
ПК-17	Способен осуществлять разработку систем управления базами данных	ПК-17.1 осваивает новые информационные технологии в области баз	Знать: критерии сравнения алгоритмов сжатия изображений с потерями, алгоритм сжатия JPEG



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		данных	Уметь: оценивать степень сжатия алгоритмов с потерями, оценивать асимметрию алгоритмов сжатия с потерями Владеть: навыками применения вейвлетов, навыками применения фрактального алгоритма сжатия
		ПК-17.2 анализирует возможности внедрения новых информационных технологий	Знать: алгоритм сжатия JPEG-2000 Уметь: оценивать сложность алгоритмов сжатия с потерями Владеть: навыками применения рекурсивного алгоритма сжатия изображений

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технические средства защиты и сжатия информации» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления». Дисциплина изучается в 1 семестре 1 курса.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36, в том числе

	практическая подготовка - 6
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	159,35
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,65
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1.15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Основные понятия помехоустойчивого кодирования информации.	Понятие системы цифровой связи. Методы защиты от ошибок (FEC и ARQ). Код, скорость кода, расстояния, полный и неполный декодер. Классификация кодов. Каналы со стираниями. Декодирование с мягкими и жесткими решениями.
2	Основные классы помехоустойчивых кодов.	Линейные коды. Простейшие линейные коды. Проверочная матрица. Коды Хемминга. Порождающая матрица. Синдромное декодирование. LDPC-коды. Циклические коды. Конечные поля, их свойства. Представление элементов поля. Реализация вычислений в конечных полях. Кодирование для циклических кодов. CRC-коды. Модификации кодов. Коды, задаваемые корнями. Коды БЧХ и Рида-Соломона. Перемежение символов кодовых слов.
3	Алгебраические методы исправления ошибок.	Декодирование кодов БЧХ и Рида-Соломона. Математическое обоснование синдромного декодирования кодов Рида-Соломона. Реализация вычисления синдромов. Получение многочлена локаторов ошибок. Применение определительного метода для решения ключевого уравнения. Алгоритм Берлекэмп-Мессис. Вычисление локаторов и значений ошибок.
4	Методы и алгоритмы сжатия информации без потерь.	Критерии сравнения алгоритмов сжатия изображений. Алгоритм сжатия RLE. Алгоритм сжатия LZW.
5	Методы и алгоритмы сжатия изображений с потерями.	Алгоритм сжатия изображений JPEG. Рекурсивный (волновой) алгоритм сжатия изображений.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		лек час	лаб №	пр. №			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные понятия помехоустойчивого кодирования информации.	2			У1, У4, МУ4,5,6	С(2)	УК-1
2	Основные классы помехоустойчивых кодов.	4	1		У1, У4, МУ1,5,6	С(6)	ПК-3 ПК-5
3	Алгебраические методы исправления ошибок.	4	2		У2, У3, МУ2,4,5,6	С(12)	ПК-4 ПК-5
4	Методы и алгоритмы сжатия информации без потерь.	4			У5, МУ5,6	С(18)	ПК-10
5	Методы и алгоритмы сжатия изображений с потерями.	4	3		У5, МУ3,5,6	Э	ПК-17
Итого		18					

Примечание:

У – учебное пособие, учебник;

МУ – методические указания;

С – собеседование.

#### 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	4
1.	Коррекция ошибок с использованием сверточных кодов и кодов Рида-Соломона	12
2.	Исследование коррекции ошибок в телекоммуникационных каналах с использованием помехоустойчивых кодов Рида-Соломона	12
3.	Сжатие изображений по стандарту JPEG.	12, из них практическая подготовка – 6
Итого		36, из них практическая подготовка – 6

Практические занятия не предусмотрены

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Конечные поля. Аппаратная реализация вычислений в расширенном конечном поле.	1-6 неделя	20
3	Алгебраические методы исправления ошибок	6-12 неделя	20
5	Алгоритмы сжатия информации	13-18 неделя	20
6	Подготовка к лабораторным работам	в течение семестра	20
7	Выполнение и защита курсового проекта	1-18 недели	79,35
	Итого		159,35

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для выполнения самостоятельной работы достаточно ресурсов кафедры, включая:

5.1 Методические указания по выполнению самостоятельной работы [6,7].

5.2 Методические указания к выполнению лабораторных работ, которые содержатся в отдельно изданных методических указаниях и в кафедральной базе данных.

5.3 Вопросы к экзаменам, находящиеся в открытом доступе кафедральной базы данных.

## 6. Образовательные технологии. Практическая подготовка.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по защите информации.

Расчетный удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 12 часов.

Таблица 6.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№ п/п	Наименование раздела (лекции и лабораторные занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Алгебраические методы исправления ошибок (ЛК).	Разбор ситуации	4
2.	Исправление ошибок с помощью помехоустойчивых кодов в системе Matlab (Л32)	Разбор ситуации	4
3.	Выбор матрицы квантования и таблицы Хаффмена. (Л33)	Разбор ситуации	4
Итого:		В часах	12

Примечание:

ЛК-лекция;

ЛЗ- лабораторное занятие;

ПЗ- практические занятия.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в ООО ЦСБ "ЩИТ-ИНФОРМ".

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

## 7. Фонд оценочных тестов для проведения промежуточной аттестации.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7 1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций, дисциплины (модули) и практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
	Технические средства защиты и сжатия информации	Вычислительные системы	
Современные проблемы информатики и вычислительной техники			
ПК-3 Способен управлять развитием баз данных	Технические средства защиты и сжатия информации	Производственная преддипломная практика	
ПК-4 Способен обеспечивать администрирование систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	Технические средства защиты и сжатия информации	Базы данных и Параллельное программирование	Производственная преддипломная практика
ПК-5 Способен обеспечивать администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	Технические средства защиты и сжатия информации	Отказоустойчивые многопроцессорные платформы	

ПК-10 Способен осуществлять управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	Технические средства защиты и сжатия информации.	
ПК-17 Способен осуществлять разработку систем управления базами данных	Технические средства защиты информации	Цифровая обработка и анализ изображений в информационных системах, Современные проблемы информатики и вычислительной техники
		Производственная преддипломная практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
УК-2/ начальный	УК-2.1 формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: классификацию помехоустойчивых кодов  Уметь: определять кодовое расстояние  Владеть: навыками выбора кодов для систем связи	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы защиты от ошибок (FEC и ARQ)  Уметь: дополнительно к пороговому уровню определять число гарантированно исправляемых ошибок  Владеть: дополнительно к пороговому уровню навыками опреде-	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методы декодирования  Уметь: дополнительно к продвинутому уровню рассчитывать эффективность помехоустойчивого кодирования  Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками исполъ-

			ления скорости кода	зования мягких решений
ПК-3/ начальный	ПК-3.3 использует прин- ципы работы, тех- нологии и воз- можности аппа- ратного и про- граммного обеспе- чения баз данных, установленной в организации	Знать: простые линейные коды  Уметь: строить по- рождающую мат- рицу кода Хеммин- га  Владеть: навыками построе- ния проверочной матрицы кода Хем- минга	Знать: дополни- тельно к порого- вому уровню коды Хемминга  Уметь: дополни- тельно к порого- вому уровню строить порожда- ющие многочлены кодов БЧХ  Владеть: дополни- тельно к порого- вому уровню навыками постро- ения проверочной матрицы БЧХ- кода	Знать: дополнительно к продвинутому уровню LDPC- коды  Уметь: дополни- тельно к продви- нутому уровню строить порожда- ющие многочлены кодов Рида- Соломона  Владеть: дополни- тельно к продви- нутому уровню навыками постро- ения проверочной матрицы кода Ри- да-Соломона
ПК-4/ начальный	ПК-4.2 осуществляет вы- бор основных средств поддержки информационной безопасности на уровне баз данных ПК-4.3 обеспечивает ад- министрирование систем управления базами данных	Знать: процедуру декоди- рования Питерсо- на-Горенстейна- Цирлера  Уметь: вычислять синдромы  Владеть: навыками вычисле- ний в конечных по- лях	Знать: дополни- тельно к порого- вому уровню алго- ритм Берлекэмп- Месси  Уметь: дополни- тельно к порого- вому уровню по- лучать многочлен локаторов ошибок Владеть: дополни- тельно к порого- вому уровню навыками кодиро- вания циклических кодов	Знать: дополни- тельно к продви- нутому уровню алгоритм Евклида для решения клю- чевого уравнения  Уметь: дополни- тельно к продви- нутому уровню вычислять значе- ния ошибок  Владеть: дополни- тельно к продви- нутому уровню навыками син- дромного декоди- рования
ПК-5/ начальный	ПК-5.3 документирует изменения в кон- фигурации адми- нистрируемого программного обеспечения	Знать: принципы аппарат- ной реализации сложений и умно- жений в конечных полях  Уметь: проектиро- вать кодеры кодов Хемминга	Знать: дополни- тельно к порого- вому уровню принципы аппа- ратной реализации делений и умно- жений многочле- нов в конечных полях  Уметь: дополни- тельно к порого- вому уровню про- ектировать кодеры кодов Рида-	Знать: дополни- тельно к продви- нутому уровню принципы аппа- ратной реализации ДПФ в конечных полях  Уметь: дополни- тельно к продви- нутому уровню проектировать схемы решения

		Владеть: навыками проектирования декодеров кодов Хемминга	Соломона Владеть: дополнительно к пороговому уровню навыками проектирования декодеров кодов Рида-Соломона	степенных уравнений Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками тестирования декодеров кодов Рида-Соломона
ПК-10/ начальный	ПК-10.2 осуществляет управление проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности ПК-10.3 использует системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления	Знать: критерии сравнения алгоритмов сжатия информации без потерь Уметь: оценивать степень сжатия алгоритмов без потерь  Владеть: навыками применения кодов Хаффмена	Знать: дополнительно к пороговому уровню алгоритм сжатия RLE  Уметь: дополнительно к пороговому уровню оценивать асимметрию алгоритмов сжатия без потерь Владеть: дополнительно к пороговому уровню навыками применения RLE	Знать: дополнительно к продвинутому уровню алгоритм сжатия LZW Уметь: дополнительно к продвинутому уровню оценивать сложность алгоритмов сжатия без потерь Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками применения LZW
ПК-17/ начальный	ПК-17.1 осваивает новые информационные технологии в области баз данных ПК-17.2 анализирует возможности внедрения новых информационных технологий	Знать: критерии сравнения алгоритмов сжатия изображений с потерями Уметь: оценивать степень сжатия алгоритмов с потерями  Владеть: навыками применения вейвлетов	Знать: дополнительно к пороговому уровню алгоритм сжатия JPEG  Уметь: дополнительно к пороговому уровню оценивать асимметрию алгоритмов сжатия с потерями Владеть: дополнительно к пороговому уровню навыками применения фрактального алгоритма сжатия	Знать: дополнительно к продвинутому уровню алгоритм сжатия JPEG-2000 Уметь: дополнительно к продвинутому уровню оценивать сложность алгоритмов сжатия с потерями Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками применения рекурсивного алгоритма сжатия изображений

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия помехоустойчивого кодирования информации.	УК-2	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, У4, МУ4,5,6. Выполнение лабораторной работы и СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. №1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1 - 9	Согласно табл.7.2.
				вопросы для собеседования	1 - 8	
2	Основные классы помехоустойчивых кодов.	ПК-3, ПК-5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, У4, МУ1,5,6. Выполнение лабораторной работы и СРС	вопросы для собеседования	1 - 16	Согласно табл.7.2.
3	Алгебраические методы исправления ошибок.	ПК-4, ПК-5	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У2, У3, МУ2,4,5,6. Выполнение лабораторной работы и СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. №2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1 - 12	Согласно табл.7.2.
				вопросы для собеседования	1 - 8	
4	Методы и алгоритмы сжатия информации без потерь.	ПК-10	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У5, МУ5,6.	вопросы для собеседования	1 - 3	Согласно табл.7.2.
5	Методы и алгоритмы сжатия изображений с потерями.	ПК-17	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У5, МУ3,5,6. Выполнение лабораторной	Задания и контрольные вопросы к лаб. №3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1 - 10	Согласно табл.7.2.

			работы и СРС	вопросы для собеседова- ния	1 - 3	
--	--	--	--------------	-----------------------------------	-------	--

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1. «Основные понятия помехоустойчивого кодирования информации»

1. Понятие системы цифровой связи.
2. Методы защиты от ошибок (FEC и ARQ).
3. Код, скорость кода, кодовое расстояние.
4. Корректирующая способность кода.
5. Полный и неполный декодер.
6. Классификация кодов.
7. Каналы со стираниями.
8. Декодирование с мягкими и жесткими решениями.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся в лабораторной работе № 1:

Напишите скрипт для декодирования сверточного кода.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся в лабораторной работе № 2:

Реализуйте на языке C++ заданный метод решения ключевого уравнения.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся в лабораторной работе № 3:

Напишите скрипт для реализации ортогонального преобразования.

Оценивание компетенций, формируемых в ходе выполнения и защиты лабораторных работ в виде балльной оценки, осуществляется в соответствии с таблицами 7.4.

Оценка знаний на экзамене осуществляется путем ответов на вопросы билета

Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 контроль изучения дисциплины

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
ЛР №1 Коррекция ошибок с использованием сверточных кодов и кодов Рида-Соломона.	4	Выполнил, но не защитил	9	Выполнил и защитил
ЛР №2 Исследование коррекции ошибок в телекоммуникационных каналах с использованием помехоустойчивых кодов Рида-Соломона.	4	Выполнил, но не защитил	9	Выполнил и защитил
ЛР №3 Сжатие изображений по стандарту JPEG.	4	Выполнил, но не защитил	10	Выполнил и защитил
Самостоятельная работа	12	По итогам собеседований	20	По итогам собеседований
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил более 80% занятий
Экзамен	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 10%	36	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации*, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Правильный ответ оценивается в 2 балла,

– решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование на промежуточной аттестации – 36.

### Критерии оценки курсовой работы

1. Формальные критерии (0-30 баллов):

- оформление титульного листа, технического задания, текста, приложений.
- оформление списка литературы;
- грамматика, пунктуация;
- соблюдение графика подготовки и сроков сдачи работы.

2. Содержательные критерии (0-50 баллов):

- соответствие работы заданию;
- структура работы, сбалансированность разделов;

- использование литературы;
  - степень самостоятельности работы;
  - стиль изложения.
3. Защита (0-20 баллов):
- раскрытие содержания работы;
  - оперирование профессиональной терминологией;
  - ответы на вопросы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Голиков, А.М. Кодирование и шифрование информации в системах связи: курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков – Томск : ТУСУР, 2016. – Ч. 1. Кодирование. – 327 с. – Режим доступа: – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480777> .
2. Защита конфиденциальной информации [Текст] : учебное пособие / В.Я. Ищейнов, М.В. Мещатуня. - М. : Форум, 2013. - 256 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Егоров, С. И. Коррекция ошибок в информационных каналах периферийных устройств ЭВМ [Электронный ресурс] : монография / С. И. Егоров ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2008. - 252 с.
4. Вернер, М. Основы кодирования [Текст] : учебник / М. Вернер. - М. : Техносфера, 2006. - 288 с.
5. Сэломон, Д. Сжатие данных, изображений и звука [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Д. Сэломон. - М. : Техносфера, 2004. - 368 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Коррекция ошибок с использованием сверточных кодов и кодов Рида-Соломона [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Технические средства защиты и сжатия информации" для студентов, обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Западный государственный университет; сост.: С. И. Егоров, А. В. Кривонос. – Курск : ЮЗГУ, 2023. - 6 с.
2. Исследование алгоритмов декодирования кодов Рида-Соломона [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе для студентов, обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Западный государственный университет ; сост.: С. И. Егоров. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 14 с.
3. Сжатие изображений по стандарту JPEG [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Технические средства защиты и сжатия информации" для студентов, обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Западный государственный университет; сост.: Е. Г. Анпилогов, С. И. Егоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 30 с.
4. Разработка кодеков кодов Хемминга и Рида-Соломона [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению курсового проекта [Электронный ресурс]/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : С. И. Егоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 27 с.
5. Технические средства защиты и сжатия информации [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. И. Егоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. -18 с.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационные процессы. [Электронный ресурс]: Электронный учебник. Режим доступа: <http://www.univer.omsk.su/omsk/Edu/infpro/>.
2. Лабораторные работы и демопрограммы по помехоустойчивому кодированию [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://mtdbest.ru/tr.html>.
3. Статьи по сжатию информации. Исходные тексты архиваторов и кодеков [Электронный ресурс]: Геометрическое моделирование сплошных тел. Режим доступа: <http://www.compression.ru/>.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Технические средства защиты и сжатия информации» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Технические средства защиты и сжатия информации»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Технические средства защиты и сжатия информации» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. ОС Windows 7 (<https://www.microsoft.com>, договор ИТ 000012385).

2. Пакет прикладных программ OpenOffice (<http://www.openoffice.org>, бесплатная, GNU General Public License).
3. Visual Studio Community (<https://www.visualstudio.com/ru/vs/community>, бесплатная, лицензионное соглашение);

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа.

Компьютерный класс оснащенный

ПК ВаРИАНт PD2160/I C33/2\*512 Мб/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFF/17'TFTE 700

или

Интерактивная панель Интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; Компьютер в сборе (ТИП-2)

или

Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Мб/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20'LCD\*2/Secret Net; ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1		20			1	01.07.2023	Протокол №13 заседания кафедры от 01.07.2023