

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 51

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 19 » мая 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности	Безопасность компьютерных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
19.05.2021  
(подпись, дата)

А.В. Афанасьева  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 51

«19» мая 2021 г, протокол №10

Заведующий кафедрой № 51

к.т.н.,доц.  
(уч. Степень, звание)

  
19.05.2021  
(подпись, дата)

А.А. Овчинников  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 10.03.01(01)

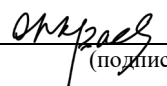
доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
19.05.2021  
(подпись, дата)

А.А. Овчинников  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №5 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 - 19.05.2021  
(подпись, дата)

О.И. Красильникова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№51».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен определять состав программно-аппаратных средств защиты информации в компьютерных сетях»

ПК-4 «Способен контролировать целостность систем и сетей связи, а также программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты сетей от несанкционированного доступа»

ПК-5 «Способен организовывать и проводить настройку программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты от несанкционированного доступа»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами скрытой передачи информации, помехоустойчивой аутентификации, защиты информации от несанкционированного копирования, отслеживания распространения информации по сетям связи, поиска информации в мультимедийных базах данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций» является изучение студентами особенностей применения стеганографии и предъявляемых к ней требований, атаки на стеганографические системы и технологии противодействия им, оценки стойкости стеганографических систем и условия их достижения, а также алгоритмы встраивания информации в изображения, видеопоследовательности и аудиосигналы. Одной из задач курса является создание поддерживающей образовательной среды преподавания цикла специальных дисциплин.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный стеганографический анализ информационных процессов, формируемых в системах инфокоммуникаций, как изучаемых в настоящей дисциплине, так и находящихся за ее рамками.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен определять состав программно-аппаратных средств защиты информации в компьютерных сетях	ПК-2.3.2 знает принципы функционирования сетевых протоколов, включающих криптографические алгоритмы
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен контролировать целостность систем и сетей связи, а также программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты сетей от несанкционированного доступа	ПК-4.В.1 владеет средствами анализа функциональности и защищённости систем и сетей связи от несанкционированного доступа
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен организовывать и проводить настройку программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и	ПК-5.3.2 знает средства и способы обеспечения защиты от несанкционированного доступа

	технических средств и систем защиты от несанкционированного доступа	
--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Вычислительная техника и информационные технологии»,
- «Информатика»,
- «Сети и системы передачи информации»,
- «Мультимедиа технологии»,
- «Криптографические методы».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- « Основы управления ИБ».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Предметная область.	2		4		2

Раздел 2. Пропускная способность каналов передачи скрываемой информации	1		4		0
Раздел 3. Оценки стойкости стеганографических систем и условиях достижения	1		4		2
Раздел 4. Технологии скрытия данных в текстовых файлах	2		4		2
Раздел 5. Технологии скрытия данных в неподвижных изображениях.	1		2		0
Раздел 6. Стегоалгоритмы встраивания информации в изображения.	2		4		10
Раздел 7. Технологии скрытия данных в аудиосигналах.	2		2		2
Раздел 8. Технологии скрытия данных в видеопоследовательностях.	2		2		10
Раздел 9. Анти-коалиционные коды	2		4		2
Раздел 10. Биохимические методы стеганографии	1		0		0
Раздел 11. Программные решения в области стеганографии	0		4		10
Итого в семестре:	17		34		57
Итого	17	0	34	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<p><b>Раздел 1. Области применения стеганографии и предъявляемые к ней требования.</b></p> <p>Атаки на стегосистемы и технологии противодействия им. Цифровая стеганография. Предмет, терминология, области применения. Встраивание сообщений в незначащие элементы контейнера. Математическая модель стегосистемы. Стеганографические протоколы. Стеганография с открытым ключом. Некоторые практические вопросы встраивания данных. Атаки против систем скрытой передачи сообщений. Атаки на системы цифровых водяных знаков (ЦВЗ). Классификация атак на стегосистемы ЦВЗ. Атаки, направленные на удаление ЦВЗ. Геометрические атаки. Криптографические атаки. Атаки против используемого протокола. Методы противодействия атакам на системы ЦВЗ. Статистический стегоанализ и противодействие.</p>
<b>2</b>	<p><b>Раздел 2. Пропускная способность каналов передачи скрываемой информации.</b></p> <p>Понятие скрытой пропускной способности. Информационное скрытие при активном противодействии нарушителя. Формулировка задачи информационного</p>

	<p>сокрытия при активном противодействии нарушителя. Скрывающее преобразование. Скрытая пропускная способность стегоканала при активном противодействии нарушителя. Основная теорема информационного сокрытия при активном противодействии нарушителя. Свойства скрытой пропускной способности стегоканала. Двоичная стегосистема передачи скрываемых сообщений.</p>
3	<p><b>Раздел 3. Оценки стойкости стеганографических систем и условия их достижения.</b>  Понятие стеганографической стойкости. Стойкость стегосистем к обнаружению факта передачи скрываемых сообщений. Стойкость недетерминированных стегосистем. Теоретико-сложностный подход к оценке стойкости стеганографических систем. Иммитостойкость системы передачи скрываемых сообщений. Практические оценки стойкости стегосистем.</p>
4	<p><b>Раздел 4. Технологии сокрытия данных в текстовых файлах.</b>  Способы представления текстовой информации. Сокрытие данных в форматировании. Сокрытие данных путем изменения текста. Синтаксические и семантические алгоритмы встраивания информации в текст.</p>
5	<p><b>Раздел 5. Технологии сокрытия данных в неподвижных изображениях.</b>  Человеческое зрение и алгоритмы сжатия изображений. Какие свойства зрения нужно учитывать при построении стегоалгоритмов. Форматы хранения статических изображений. Сокрытие данных в пространственной области. Сокрытие данных в области преобразования. Выбор преобразования для сокрытия данных.</p>
6	<p><b>Раздел 6. Стегоалгоритмы встраивания информации в изображения.</b>  Форматозависимые и форматонезависимые алгоритмы встраивания. Аддитивные алгоритмы. Обзор алгоритмов на основе линейного встраивания данных. Обзор алгоритмов на основе слияния ЦВЗ и контейнера. Сокрытие данных в коэффициентах ДКП.</p>
7	<p><b>Раздел 7. Технологии сокрытия данных в аудиосигналах.</b>  Модель человеческого слуха. Методы кодирования с расширением спектра. Внедрение информации в фазу сигнала. Использование для встраивания эхо-сигнала. Методы маскирования ЦВЗ.</p>
8	<p><b>Раздел 8. Технологии сокрытия данных в видеопоследовательностях.</b>  Краткое описание стандарта MPEG и возможности внедрения данных. Методы встраивания информации на уровне коэффициентов. Методы встраивания информации на уровне битовой плоскости. Метод встраивания информации за счет энергетической разности между коэффициентами.</p>
9	<p><b>Раздел 9. Анти-коалиционные коды</b>  Понятие коалиционной атаки на ЦВЗ. Определение анти-коалиционных кодов и требований к ним. Способы построения кодов Боне-Шо и Тардоша.</p>

<b>10</b>	<b>Раздел 10. Биохимические методы стеганографии</b> Представление молекулы ДНК в качестве стегоконтейнера. Методы внедрения информации в синтезированную молекулу. Внедрение стегоинформации на основе интронов. Методы стеганографии на базе избыточности генокода.
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Программные решения в области стеганографии</b> Стегокомплексы, допускающие использование графических контейнеров. Стегокомплексы, допускающие использование аудиоконтейнеров. Программные пакеты, предназначенные для выявления стегоинформации.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Соккрытие данных в текстовых файлах	2	2	4, 1
2	Оценка относительной емкости контейнера при соккрытии данных в текстовых файлах	3	3	4, 1
3	Соккрытие данных в BMP файлах	2	2	6, 1
4	Оценка потери качества изображения в процессе внедрения информации при соккрытии данных в BMP файлах	3	3	6, 1
5	Соккрытие данных в JPEG файлах	2	2	6, 1
6	Оценка потери качества изображения в процессе внедрения информации при соккрытии данных в JPEG файлах	3	3	6, 1
7	Построение антикоалиционных кодов	3	3	9
8	Декодирование антикоалиционных кодов	3	3	9
9	Оценка вероятности ошибки декодирования антикоалиционных кодов	2	2	9
10	Сравнительный анализ стегопакетов: явные изменения, вносимые в контейнер	2	2	11, 1
11	Сравнительный анализ стегопакетов:	2	2	11, 1



	неявные изменения, вносимые в контейнер			
12	Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа: явные изменения, вносимые в контейнер	3	3	11
13	Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа: неявные изменения, вносимые в контейнер	4	4	11
Всего		34		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	27	27
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.4 К 84	Крук Е. А. Методы программирования и прикладные алгоритмы [Текст]: учебное пособие в 3 ч. Ч. 1 / Е. А.	40

	Крук, А. А. Овчинников; С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. -178 с.	
<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5192">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5192</a>	Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Основы современной криптографии и стеганографии. Издательство: «Горячая линия-Телеком», 2011. 232 с.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503511">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503511</a>	Каратунова, Н. Г. Защита информации. Курс лекций [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. Г. Каратунова. - Краснодар: КСЭИ,2014. - 188 с.	
004 Р 98	Рябко, Б. Я. Криптографические методы защиты информации [Текст]: учебное пособие / Б. Я. Рябко, А. Н. Фионов. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 229 с.	10
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415501">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415501</a>	Баранова, Е. К. Основы информатики и защиты информации [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Е. К. Баранова. - М.: РИОР: ИНФРА-М,2013. - 183 с.	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Windows
2	Office Professional Plus 2013
3	MS Visual Studio
4	MatLab

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория МЦИТ ГУАП	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Стеганография. Основные понятия и определения.	ПК-2.3.2
2	Стеганография. Области применения.	ПК-4.В.1
3	Математическая модель типичной стегосистемы.	ПК-5.3.2
4	Стеганографические протоколы.	
5	Классификация атак на стегосистемы.	
6	Методы противодействия атакам на стегосистемы.	
7	Понятие стеганографической стойкости. Абсолютно стойкая стегосистема.	
8	Внедрение индивидуальных меток. Построение меток.	
9	Встраивание информации в текстовые файлы.	
10	Классификация алгоритмов.	
11	Встраивание информации в текстовые файлы. Описание алгоритмов.	
12	Встраивание информации в неподвижное изображение.	
13	Классификация алгоритмов.	
14	Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание алгоритма встраивания в НЗБ.	
15	Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание любогоформатного алгоритма встраивания.	
16	Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание любогоалгоритма встраивания в палитру.	
17	Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание любогоалгоритма встраивания в частотной области.	
18	Методы скрытия информации в аудио сигналах. Перечислить существующие подходы.	
19	Скрытие информации в видеопоследовательностях.	

18	Перечислить существующие подходы.	
19	Скрытие информации в видеопоследовательностях.	
20	Описание любого алгоритма.	
21	Статистические методы стеганоанализа.	
	Внедрение скрытой информации в ДНК.	
	Существующие реализации стегосистем. Описание любого пакета.	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Основные понятия предметной области и теоретические основы разработки и анализа стеганографических систем;
- Обзор последних практических разработок в области стеганографии;
- Анализ рассмотренных систем с точки зрения теоретических основ;
- Обзор возможных в будущем областей приложения стеганографии.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Курс предусматривает выполнение ряда лабораторных работ:

*Лабораторная работа №1. Сокрытие данных в текстовых файлах*

Реализовать систему сокрытия данных в текстовом документе согласно полученному варианту задания. Система должна включать в себя алгоритм внедрения данных, предусматривающий сохранение информации о количестве внедренных данных, и алгоритм извлечения данных из заполненного контейнера. Реализация возможна на любом языке программирования.

Отчет должен содержать описание реализованного метода и деталей его реализации, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №2. Оценка относительной емкости контейнера при сокрытии данных в текстовых файлах.*

Выполнить оценку емкости контейнера для реализованного метода сокрытия данных в текстовом документе согласно полученному варианту задания. Реализация возможна на любом языке программирования.

Отчет должен содержать оценку емкости контейнера для реализованного метода, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №3. Соккрытие данных в BMP файлах.*

Реализовать систему сокращения данных в пространственной области статического изображения согласно полученному варианту задания. Система должна включать в себя алгоритм внедрения данных, предусматривающий сохранение информации о количестве внедренных данных, и алгоритм извлечения данных из заполненного контейнера.

Отчет должен содержать описание реализованного метода и деталей его реализации, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №4. Оценка потери качества изображения в процессе внедрения информации при сокращении данных в BMP файлах.*

Оценить относительную емкость контейнера. Реализация возможна на любом языке программирования. Оценить потерю качества изображения в процессе внедрения информации. Отчет должен содержать оценку емкости контейнера для реализованного метода,

примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №5. Соккрытие данных в JPEG файлах.*

Реализовать систему сокращения данных в частотной области статического изображения согласно полученному варианту задания. Система должна включать в себя алгоритм внедрения данных, предусматривающий сохранение информации о количестве внедренных данных, и алгоритм извлечения данных из заполненного контейнера. Реализация возможна на любом языке программирования.

Отчет должен содержать описание реализованного метода и деталей его реализации, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №6. Оценка потери качества изображения в процессе внедрения информации при сокращении данных в JPEG файлах.*

Оценить относительную емкость контейнера. Оценить потерю качества изображения в процессе внедрения информации.

Отчет должен содержать оценку емкости контейнера для реализованного метода, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №7. Построение антикоалиционных кодов.*

Реализовать генератор антикоалиционного кода с заданными параметрами согласно полученному варианту задания. Сохранить построенный код в файл. Реализация возможна на любом языке программирования.

Отчет должен содержать описание реализованного кода и деталей его реализации, оценку параметров полученного кода, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №8. Декодирование антикоалиционных кодов.*

Реализовать декодер антикоалиционного кода с заданными параметрами согласно полученному варианту задания. Программа должна принимать на вход слово кода и код из файла, возвращается обнаруженная коалиция участников. Реализация возможна на любом языке программирования.

Отчет должен содержать описание реализованного декодера и деталей его реализации, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №9. Оценка вероятности ошибки декодирования антикоалиционных кодов*

Оценить вероятность ошибки декодирования антикоалиционных кодов. Реализация возможна на любом языке программирования.

Отчет должен содержать оценку вероятностей ошибки первого и второго рода, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

*Лабораторная работа №10 Сравнительный анализ стегопакетов: явные изменения, вносимые в контейнер.*

Установить 2 стеганографических пакета согласно варианту задания. Провести их сравнительный анализ по следующим характеристикам:

- удобство использования;
- количество различных типов контейнеров, которые могут быть использованы для вставки;
- явные изменения, вносимые в контейнер: изменение размера, визуальные искажения, и т.п.;
- возможность обнаружения метки при помощи программ-стеганазаторов (например, Stegdetect или любой другой).

Отчет должен содержать:

- подробное описание рассматриваемых пакетов;
- сравнение методов внедрения данных, которые в них реализованы;
- сравнительный анализ по указанным характеристикам;
- выводы о качестве рассматриваемых реализаций.

*Лабораторная работа №11 Сравнительный анализ стегопакетов: неявные изменения, вносимые в контейнер.*

Установить 2 стеганографических пакета согласно варианту задания. Провести их сравнительный анализ по следующим характеристикам:

- неявные изменения, вносимые в контейнер: Оценить PSNR для графических объектов;
- указать дополнительные характеристики, если есть. Отчет должен содержать:
- подробное описание рассматриваемых пакетов;
- сравнение методов внедрения данных, которые в них реализованы;
- сравнительный анализ по указанным характеристикам;
- выводы о качестве рассматриваемых реализаций.

*Лабораторная работа №12. Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа: явные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала.*

Установить 2 программных пакета согласно варианту задания. Провести их сравнительный анализ по следующим характеристикам:

- удобство использования;
- количество различных типов контейнеров, которые могут быть использованы для анализа;
- явные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала: изменение размера, визуальные искажения, и т.п.;
- возможность обнаружения метки внедренной известными стегопакетами.

Отчет должен содержать:

- подробное описание рассматриваемых пакетов;
- сравнение методов обнаружения данных, которые в них реализованы;
- сравнительный анализ по указанным характеристикам;
- выводы о качестве рассматриваемых реализаций.

*Лабораторная работа №13. Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа: неявные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала.*

Установить 2 программных пакета согласно варианту задания. Провести их сравнительный анализ по следующим характеристикам:

- неявные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала: Оценить PSNR для графических объектов.
- указать дополнительные характеристики, если есть.

Структура и форма отчета о лабораторной работе



Отчет должен содержать:

- подробное описание рассматриваемых пакетов;
- сравнение методов обнаружения данных, которые в них реализованы; сравнительный анализ по указанным характеристикам;

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Форма проведения текущего контроля – защита отчетов по лабораторным работам. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями СТО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя зачет.

Зачет — это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой