

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

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций»
(Наименование дисциплины)

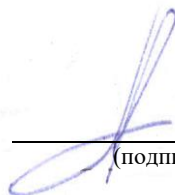
Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Программно-защищенные инфокоммуникации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 22.06.2022
(подпись, дата)


А.А. Овчинников
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«22» июня 2022 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н.,проф.
(уч. степень, звание)

 22.06.2022
(подпись, дата)

А.М. Тюрликов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.02(03)

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

 22.06.2022
(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

 22.06.2022
(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Программно-защищенные инфокоммуникации». Дисциплина реализуется кафедрой «№25».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к развитию систем и сетей передачи данных»

ПК-2 «Способен осуществлять экспериментальные испытания, мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций»

ПК-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований»

ПК-4 «Способен оценивать параметры безопасности и защищать программное обеспечение и сетевые устройства администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью»

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

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 требования, атаки на стегосистемы 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.

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-1 Способен к развитию систем и сетей передачи данных	ПК-1.3.4 знать стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в сети организации связи
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять экспериментальные испытания, мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК-2.3.4 знать правила информационной безопасности при работе с телекоммуникационным оборудованием ПК-2.У.2 уметь разрабатывать алгоритмы и скрипты для проведения обработки данных контроля и мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем, оценки качества услуг с учетом используемых технологий и особенностей их реализации ПК-2.У.3 уметь работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ПК-3.3.1 знать методы и средства планирования и организации исследований и разработок
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен оценивать параметры безопасности и	ПК-4.3.2 знать основные принципы, криптографические протоколы и программные средства обеспечения

	защищать программное обеспечение и сетевые устройства администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью	информационной безопасности сетевых устройств
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Информатика,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин цикла специальных дисциплин:

- Защита информационных процессов в компьютерных системах.

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	42	42
Вид промежуточной аттестации: 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 8					
Раздел 1. Предметная область.	0,5				
Раздел 2. Пропускная способность каналов передачи скрываемой информации	1				4
Раздел 3. Оценки стойкости стеганографических систем и условия их достижения	1				4
Раздел 4. Технологии скрытия данных в текстовых файлах	1		4		4
Раздел 5. Технологии скрытия данных в неподвижных изображениях.	1		4		4
Раздел 6. Стегоалгоритмы встраивания информации в изображения.	1		4		4
Раздел 7. Технологии скрытия данных в аудиосигналах.	1				4
Раздел 8. Технологии скрытия данных в видеопоследовательностях.	1				4
Раздел 9. Анти-коалиционные коды	1		4		5
Раздел 10. Биохимические методы стеганографии	1				4
Раздел 11. Программные решения в области стеганографии	0,5		4		5
Итого в семестре:	10		20		42
Итого	10	0	20	0	42

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
1	Раздел 1. Области применения стеганографии и предъявляемые к ней требования. 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.
2	Раздел 2. Пропускная способность каналов передачи

	<p>скрываемой информации.</p> <p>Понятие скрытой пропускной способности. Информационное скрывание при активном противодействии нарушителя. Формулировка задачи информационного сокрытия при активном противодействии нарушителя. Скрывающее преобразование. Скрытая пропускная способность стегаканала при активном противодействии нарушителя. Основная теорема информационного скрывания при активном противодействии нарушителя. Свойства скрытой пропускной способности стегаканала. Двоичная стегосистема передачи скрываемых сообщений.</p>
3	<p>Раздел 3. Оценка стойкости стеганографических систем и условия их достижения.</p> <p>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>Раздел 4. Технологии скрывания данных в текстовых файлах.</p> <p>Способы представления текстовой информации. Скывание данных в форматировании. Скывание данных путем изменения текста. Синтаксические и семантические алгоритмы встраивания информации в текст.</p>
5	<p>Раздел 5. Технологии скывания данных в неподвижных изображениях.</p> <p>Человеческое зрение и алгоритмы сжатия изображений. Какие свойства зрения нужно учитывать при построении стегаалгоритмов. Форматы хранения статических изображений. Скывание данных в пространственной области. Скывание данных в области преобразования. Выбор преобразования для скывания данных.</p>
6	<p>Раздел 6. Стегаалгоритмы встраивания информации в изображения.</p> <p>Форматозависимые и форматонезависимые алгоритмы встраивания. Аддитивные алгоритмы. Обзор алгоритмов на основе линейного встраивания данных. Обзор алгоритмов на основе слияния ЦВЗ и контейнера. Скывание данных в коэффициентах ДКП.</p>
7	<p>Раздел 7. Технологии скывания данных в аудиосигналах.</p> <p>Модель человеческого слуха. Методы кодирования с расширением спектра. Внедрение информации в фазу сигнала. Использование для встраивания эхо-сигнала. Методы маскирования ЦВЗ.</p>
8	<p>Раздел 8. Технологии скывания данных в видеопоследовательностях.</p> <p>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	Раздел 9. Анти-коалиционные коды Понятие коалиционной атаки на ЦВЗ. Определение анти-коалиционных кодов и требований к ним. Способы построения кодов Боне-Шо и Тардоша.
10	Раздел 10. Биохимические методы стеганографии Представление молекулы ДНК в качестве стегоконтейнера. Методы внедрения информации в синтезированную молекулу. Внедрение стегоинформации на основе интронов. Методы стеганографии на базе избыточности генокода.
11	Раздел 11. Программные решения в области стеганографии 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 8				
1	Соккрытие данных в текстовых файлах	2	2	4
2	Оценка относительной емкости контейнера при сокрытии данных в текстовых файлах	2	2	4
3	Соккрытие данных в BMP файлах	2	2	5
4	Оценка потери качества изображения в процессе внедрения информации при сокрытии данных в BMP файлах	2	2	5
5	Соккрытие данных в JPEG файлах	2	2	6
6	Оценка потери качества изображения в процессе внедрения информации при сокрытии данных в JPEG файлах	2	2	6
7	Построение антикоалиционных кодов	2	2	9
8	Декодирование антикоалиционных кодов	1	1	9
9	Оценка вероятности ошибки декодирования антикоалиционных кодов	1	1	9
10	Сравнительный анализ стегопакетов: явные изменения, вносимые в контейнер	1	1	11

11	Сравнительный анализ стегопакетов: неявные изменения, вносимые в контейнер	1	1	11
12	Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа: явные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала	1	1	11
13	Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа: неявные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала	1	1	11
Всего		20	20	

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	42	42

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)
	Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Основы современной криптографии и стеганографии. Издательство: «Горячая линия-Телеком», 2011. 232 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5192	
	Шаньгин В.Ф. Защита компьютерной информации. ДМК Пресс, 2010. 544 с. http://e.lanbook.com/view/book/1122/	
	Петренко С.А., Петренко А.А. Аудит безопасности Intranet. ДМК Пресс, 2010. 386 с. http://e.lanbook.com/view/book/1113/	

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
https://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система
https://znanium.com/	Электронная библиотечная система
https://lib.guap.ru/jirbis2/	Библиотека ГУАП

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	Microsoft Visual Studio Express Edition
2	MS Windows

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	
2	Вычислительная лаборатория Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	

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

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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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 направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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-1.3.4
2	Стеганография. Области применения.	ПК-2.3.4
3	Математическая модель типичной стегосистемы.	ПК-2.У.2
4	Стеганографические протоколы.	ПК-2.У.3
5	Классификация атак на стегосистемы.	ПК-3.3.1
6	Методы противодействия атакам на стегосистемы.	ПК-4.3.2
7	Понятие стеганографической стойкости. Абсолютно стойкая стегосистема.	
8	Внедрение индивидуальных меток. Построение меток.	
9	Встраивание информации в текстовые файлы. Классификация алгоритмов.	
10	Встраивание информации в текстовые файлы. Описание	
11	алгоритмов. Встраивание информации в неподвижное изображение.	
12	Классификация алгоритмов. Встраивание информации в неподвижное изображение.	
13	Описание алгоритма встраивания в НЗБ. Встраивание информации в неподвижное изображение.	
14	Описание любого форматного алгоритма встраивания. Встраивание информации в неподвижное изображение.	
15	Описание любого алгоритма встраивания в палитру. Встраивание информации в неподвижное изображение.	
16	Описание любого алгоритма встраивания в частотной области.	
17	Методы скрытия информации в аудио сигналах. Перечислить существующие подходы.	
18	Скрытие информации в видеопоследовательностях. 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
	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. Сокрытие данных в BMP файлах.

Реализовать систему сокрытия 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 сокрытии 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. Сокрытие данных в JPEG файлах.

Реализовать систему сокрытия 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 сокрытии 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.Ж
- 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.

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.

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 являются:

- 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.

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 – 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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Зачет проводится в устной форме. Зачет обучающихся проводится, как правило, в течение недели, предшествующей началу экзаменационной сессии, либо на последнем занятии в семестре по дисциплине (модулю). Если со стороны обучающегося во время зачета допущены нарушения учебной дисциплины (списывание, несанкционированное использование средств мобильной связи, аудио–плееров и других технических устройств), нарушения правил внутреннего распорядка ГУАП, предпринята попытка подлога документов, преподаватель вправе удалить обучающегося с зачета с занесением в ведомость оценки «не зачтено». По результатам зачета «зачтено» заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку. Отрицательная оценка («не зачтено») заносится только в ведомость. Неявка обучающегося на зачет отмечается в ведомости словами «не явился», либо «н/я». Директор института на основе ведомости выясняет причину отсутствия обучающегося на зачете и принимает решение о порядке последующей сдачи.

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