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

Кафедра №34

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
проф.,д.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)
С.В. Безгатеев
(подпись)
«24» июня 2021 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Технологии защиты от скрытой передачи данных»
(Название дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления | 10.05.05 |
| Наименование направления/ специальности | Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере |
| Наименование направленности | Технологии защиты информации в правоохранительной сфере |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2020 г.



Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

| | | |
|---|---|---|
| проф.,к.т.н.,проф. | 24.06.21 | С.Г. Фомичева |
| должность, уч. степень, звание | подпись, дата | инициалы, фамилия |

Программа одобрена на заседании кафедры № 34
«24» июня 2021 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 34

| | | | |
|---|---|---|---|
| проф.,д.т.н.,доц. | «24» июня 2021 г | | С.В. Безгатеев |
| должность, уч. степень, звание | подпись, дата | | инициалы, фамилия |

Ответственный за ОП 10.05.05(01)

| | | |
|---|---|---|
| доц.,к.т.н.,доц. | 24.06.21 | В.А. Мыльников |
| должность, уч. степень, звание | подпись, дата | инициалы, фамилия |

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

| | | |
|---|---|---|
| доц.,к.э.н.,доц. | 24.06.21 | Г.С. Армашова-Тельник |
| должность, уч. степень, звание | подпись, дата | инициалы, фамилия |

# Аннотация

Дисциплина «Технологии защиты от скрытой передачи данных» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере» специализация «Технологии защиты информации в правоохранительной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой №34.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-12 «способность работать с различными источниками информации, инфорационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность формировать и реализовывать комплекс мер по обеспечению безопасности информации, обеспечивать комплексную защиту информации и сведений, составляющих государственную тайну, на объекте информатизации, с учетом решаемых задач и структуры объекта информатизации, внешних воздействий и вероятных угроз»,

ПК-26 «способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные даннные, анализировать и интерпретировать результаты»;

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК- 1.3 «способность обеспечивать безопасность и целостность данных информационных систем

и технологий».

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, самостоятельная работа студента, консультации.

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

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

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Целью преподавания дисциплины «Технологии защиты от скрытой передачи данных» 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.

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:
ОК-12 «способность работать с различными источниками информации, инфорационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации»:

знать - виды и основные характеристики стеганографических методов в инфокоммуникациях; основные источники и носители стеганографической информации в инфокоммуникациях;
уметь - организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования стеганографии в системах инфокоммуникаций; составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования средств стеганографии в системах инфокоммуникаций; применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;
владеть навыками - принципами и навыками инструментальных измерений, используемых в области технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций; способностями к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченного программного обеспечения в области технологий стеганографии в инфокоммуникациях в соответствии с нормами и стандартами; готовности к контролю соответствия разрабатываемого программного обеспечения технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
иметь опыт деятельности - современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью создания новых перспективных технологий стеганографии; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; проведение статистических и геометрических атак на скрытый канал

ПК-1 «способность формировать и реализовывать комплекс мер по обеспечению безопасности информации, обеспечивать комплексную защиту информации и сведений, составляющих государственную тайну, на объекте информатизации, с учетом решаемых задач и структуры объекта информатизации, внешних воздействий и вероятных угроз»:

знать - демаскирующие признаки стеганографических методов в инфокоммуникациях; угрозы безопасности защиты информации от стеганографических закладок в инфокоммуникациях; принципы добывания информации стеганографическими методами в системах инфокоммуникаций;
уметь - организовать и осуществить проверку технического состояния средств стеганографии в системах инфокоммуникаций, применить современные методы их обслуживания и ремонта; осуществить поиск и устранение неисправностей, повысить надежность и готовность технологий стеганографии, осуществлять резервирование; составить заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части, подготовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности оборудования, средств, программного обеспечения технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций;
владеть навыками - способностями осуществить приемку, освоение и эксплуатацию вводимых технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций в соответствии с действующими нормативами;
иметь опыт деятельности - оценка существующих стеганографических систем по основным критериям качества

ПК-26 «способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные даннные, анализировать и интерпретировать результаты»:

знать - возможности технических каналов утечки информации и методы их оценки; методы и способы стеганографической защиты объектов инфокоммуникаций, показатели эффективности защиты и методы их оценки; основные руководящие, методические и нормативные документы по стеганографии в системах инфокоммуникаций;
уметь - организовать доведение услуг в области технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций до пользователей; собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для разработки новых технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций; проводить оценку технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; проводить технико-экономическое обоснования новых технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций с использованием современных подходов и методов;
владеть навыками - способностями осуществить наладку программного обеспечения, настройку, испытания и сдачу в эксплуатацию средств и технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций;
иметь опыт деятельности - Самостоятельная разработка и реализация стегосистем

ПСК- 1.3 «способность обеспечивать безопасность и целостность данных информационных систем
и технологий»:
знать - виды и основные характеристики стеганографических методов в инфокоммуникациях; основные источники и носители стеганографической информации в инфокоммуникациях;
уметь - организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования стеганографии в системах инфокоммуникаций; составлять нормативную

документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования средств стеганографии в системах инфокоммуникаций; применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных технологии стеганографии в системах инфокоммуникаций; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;

владеть навыками - принципами и навыками инструментальных измерений, используемых в области технологий стеганографии в системах инфокоммуникаций; способностями к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченного программного обеспечения в области технологий стеганографии в инфокоммуникациях в соответствии с нормами и стандартами; готовности к контролю соответствия разрабатываемого программного обеспечения технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

иметь опыт деятельности - современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью создания новых перспективных технологий стеганографии; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; проведение статистических и геометрических атак на скрытый канал.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика
- Дискретная математика
- Прикладная математика
- Математические основы обработки информации
- Теория информации
- Техническая защита информации
- Теория информационной безопасности
- Теория кодирования
- Программно-аппаратная защита информации
- Методология защиты информации

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

- Научно-технический семинар
- Технологии защищенного документооборота

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|---|---|
| | | №8 |
| 1 | 2 | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| **Общая трудоемкость дисциплины,** ЗЕ/(час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| ***Из них часов практической подготовки*** | 17 | 17 |
| ***Аудиторные занятия***, всего час.,<br>***В том числе*** | 51 | 51 |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 34 | 34 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| Экзамен, (час) | 36 | 36 |
| ***Самостоятельная работа***, всего | 21 | 21 |
| **Вид промежуточного контроля:** зачет, дифф. зачет, экзамен **(Зачет, Дифф. зач, Экз.)** | Экз. | Экз. |

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|---|---|---|---|---|
| Семестр 7 | | | | | |
| Раздел 1. Предметная область | 2 | | 10 | | 1 |
| Раздел 2. Пропускная способность каналов передачи скрываемой информации | 1 | | 0 | | |
| Раздел 3. Оценки стойкости стеганографических систем и условия их достижения | 2 | | 6 | | 1 |
| Раздел 4. Технологии скрытия данных в текстовых файлах | 1 | | 4 | | 1 |
| Раздел 5. Технологии скрытия данных в неподвижных изображениях. | 2 | | 0 | | 0 |
| Раздел 6. Стегоалгоритмы встраивания информации в изображения. | 2 | | 6 | | 5 |
| Раздел 7. Технологии скрытия данных в аудиосигналах. | 2 | | 0 | | 1 |
| Раздел 8. Технологии скрытия данных в видеопоследовательностях. | 2 | | 0 | | 5 |
| Раздел 9. Анти-коалиционные коды | 2 | | 4 | | 1 |
| Раздел 10. Биохимические методы стеганографии | 1 | | 0 | | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 11. Программные решения в области стеганографии | 0 | | 4 | | 5 |
| Итого в семестре: | 17 | | 34 | | 21 |
| Итого: | 17 | 0 | 34 | 0 | 21 |

### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| 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 скрываемой информации. Понятие скрытой пропускной способности. Информационное скрытие при активном противодействии нарушителя. Формулировка задачи информационного сокрытия при активном противодействии нарушителя. Скрывающее преобразование. Скрытая пропускная способность стегоканала при активном противодействии нарушителя. Основная теорема информационного скрытия при активном противодействии нарушителя. Свойства скрытой пропускной способности стегоканала. Двоичная стегосистема передачи скрываемых сообщений. |
| 3 | Раздел 3. Оценки стойкости стеганографических систем и условия их достижения. 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. |
| 4 | Раздел 4. Технологии скрытия данных в текстовых файлах. Способы представления текстовой информации. Скрытие данных в форматировании. Скрытие данных путем изменения текста. Синтаксические и семантические алгоритмы встраивания информации в текст. |
| 5 | Раздел 5. Технологии скрытия данных в неподвижных изображениях. Человеческое зрение и алгоритмы сжатия изображений. Какие свойства зрения нужно учитывать при построении стегоалгоритмов. Форматы хранения статических изображений. Скрытие данных в пространственной области. Скрытие данных в области преобразования. Выбор преобразования для скрытия данных. |
| 6 | Раздел 6. Стегоалгоритмы встраивания информации в изображения. Форматозависимые и форматонезависие алгоритмы встраивания. |

| | |
|---|---|
| | Аддитивные алгоритмы. Обзор алгоритмов на основе линейного встраивания данных. Обзор алгоритмов на основе слияния ЦВЗ и контейнера. Скрытие данных в коэффициентах ДКП. |
| 7 | Раздел 7. Технологии скрытия данных в аудиосигналах.<br>Модель человеческого слуха. Методы кодирования с расширением спектра. Внедрение информации в фазу сигнала. Использование для встраивания эхо-сигнала. Методы маскирования ЦВЗ. |
| 8 | Раздел 8. Технологии скрытия данных в видеопоследовательностях.<br>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. |
| 9 | Раздел 9. Анти-коалиционные коды<br>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<br>Представление молекулы ДНК в качестве стегоконтейнера. Методы внедрения информации в синтезированную молекулу. Внедрение стегоинформации на основе интронов. Методы стегонаграфии на базе избыточности генокода. |
| 11 | Раздел 11. Программные решения в области стеганографии<br>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 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисципли-ны |
|---|---|---|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| | | Всего: | | |

### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|
| | Семестр 7 | | | |
| 1 | Сокрытие данных в текстовых файлах | 4 | 2 | 4, 1 |
| 2 | Построение алгоритмов | 4 | 2 | 4,1 |
| 3 | Сокрытие данных в BMP файлах | 4 | 2 | 6, 1 |
| 4 | Сокрытие данных в JPEG файлах | 4 | 2 | 6, 1 |
| 5 | Построение антикоалиционных кодов | 4 | 2 | 9 |
| 6 | Декодирование антикоалиционных кодов | 4 | 2 | 9 |
| 7 | Сравнительный анализ стегопакетов | 4 | 2 | 11, 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Изучение пакетов для стегоанализа | 4 | 1 | 11 |
| 9 | Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа. | 2 | 2 | 11 |
| | Всего: | 34 | 17 | |

### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 7, час |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| **Самостоятельная работа**, всего | 21 | 21 |
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 15 | 15 |
| курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю (ТК) | 6 | 6 |
| домашнее задание (ДЗ) | | |
| контрольные работы заочников (КРЗ) | | |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| [004.9 Д 24] | Дворкович В. П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика)/ В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. - М.: Техносфера, 2012. - 1008 с. | 5 |
| [004 Ц 75] | Цифровая стенография: шифрование, защита/ А. Д. Иванников, В. П. Кулагин, А. Н. Тихонов, В. Я. Цветков. - М.: Новые технологии, 2004. - 32 с. | 1 |
| | Цифровая стеганография / Грибунин В. Г., Оков И. Н., Туринцев И.В. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009 – 272с. | |
| | Стеганография, цифровые водяные знаки и стеганоанализ: монография / А.В. Аграновский, А.В. Балакин, В.Г. Грибунин, | |

| | | |
|---|---|---|
| | С.А. Сапожников. – М.: Вузовская книга, 2009. – 220 с. | |

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка/ URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| | Коханович Г.Ф., Пузыренко А.Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. – К.: МК-Пресс», 2006.- 288 с. | |
| [004.7(075) И 74] | Информационная безопасность открытых систем: учебник: в 2 т./ С. В. Запечников [и др.]. - М.: Горячая линия - Телеком. - Т. 2: Средства защиты в сетях. - М., 2008. - 558 с. | 25 |
| [004.056(075) Т 33] | Теория информационной безопасности и методология защиты информации: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 4/ С. В. Беззатеев, Е. М. Линский, А. Д. Фомин. С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: - СПб: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2007. - 35 с. | 88 |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | ОС windows 7 и выше |
| | Среда программирования |
| | |
| | |

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | Не предусмотрено |
| | |
| | |

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

Состав материально-технической базы 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 | Компьютерный класс | |

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Примерный перечень оценочных средств |
|---|---|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену;<br>Экзаменационные билеты;<br>Задачи;<br>Тесты. |

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер семестра | Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП |
|---|---|
| ОК-12 «способность работать с различными источниками информации, инфорационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации» | |
| 1 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 1 | Математика. Математический анализ |
| 1 | Иностранный язык |
| 1 | Общая теория государства и права |
| 1 | Актуальные проблемы государственного права |
| 1 | Промышленная экология |
| 1 | Конституционное право |
| 1 | Экология |
| 2 | Дискретная математика |
| 2 | Физика |
| 2 | Иностранный язык |
| 2 | Математика. Математический анализ |
| 2 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2 | Культурология |
| 3 | Иностранный язык |
| 3 | Средства вычислительной техники |

| | |
|---|---|
| 3 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 3 | Физика |
| 4 | Административное право |
| 4 | Криминалистика |
| 4 | Правоведение |
| 4 | Иностранный язык |
| 4 | Прикладная математика |
| 4 | Административный процесс |
| 5 | Основы электро-, радиоизмерений |
| 5 | Математические основы обработки информации |
| 5 | Микропроцессорные системы |
| 5 | Профессиональная этика и служебный этикет |
| 5 | Организация ЭВМ и вычислительных систем |
| 5 | Теория информации |
| 7 | Техническая защита информации |
| 8 | Технологии защиты от скрытой передачи данных |
| 8 | Психология профессиональной деятельности |
| 8 | Защита и обработка документов ограниченного доступа |
| 9 | Научно-технический семинар |
| 9 | Технологии защищенного документооборота |
| 10 | Научно-технический семинар |
| ПК-1 «способность формировать и реализовывать комплекс мер по обеспечению безопасности информации, обеспечивать комплексную защиту информации и сведений, составляющих государственную тайну, на объекте информатизации, с учетом решаемых задач и структуры объекта информатизации, внешних воздействий и вероятных угроз» | |
| 4 | Криминалистика |
| 6 | Теория информационной безопасности |
| 6 | Теория кодирования |
| 6 | Программно-аппаратная защита информации |
| 6 | Производственная (эксплуатационная) практика |
| 7 | Методология защиты информации |
| 8 | Правовая защита информации |
| 8 | Технологии защиты от скрытой передачи данных |
| 8 | Организационная защита информации |
| ПК-26 «способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные даннные, анализировать и интерпретировать результаты» | |
| 5 | Технологии обработки аудио- и видеоданных |
| 5 | Мультимедиа технологии |
| 7 | Безопасность систем баз данных |
| 8 | Производственная практика |
| 8 | Технологии защиты от скрытой передачи данных |
| 9 | Научно-исследовательская работа |
| 9 | Технологии защиты электронных платежей |
| 9 | Научно-исследовательская работа |
| 9 | Защита банковской информации |
| 10 | Научно-исследовательская работа |
| 10 | Научно-исследовательская работа |
| 10 | Производственная преддипломная практика |
| ПСК- 1.3 «способность обеспечивать безопасность и целостность данных информационных систем | |

| | |
|---|---|
| и технологий» | |
| 8 | Технологии защиты от скрытой передачи данных |

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|---|
| 100-балльная шкала | 4-балльная шкала | |
| $85 \le К \le 100$ | «отлично» «зачтено» | - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>- делает выводы и обобщения;<br>- свободно владеет системой специализированных понятий. |
| $70 \le К \le 84$ | «хорошо» «зачтено» | - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>- не допускает существенных неточностей;<br>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>- аргументирует научные положения;<br>- делает выводы и обобщения;<br>- владеет системой специализированных понятий. |
| $55 \le К \le 69$ | «удовлетво-рительно» «зачтено» | - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>- допускает несущественные ошибки и неточности;<br>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>- слабо аргументирует научные положения;<br>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>- частично владеет системой специализированных понятий. |
| $К \le 54$ | «неудовлетво рительно» «не зачтено» | - обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>- испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>- не может аргументировать научные положения;<br>- не формулирует выводов и обобщений. |

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена |
|---|---|
| | 1. Стеганография. Основные понятия и определения.<br>2. Стеганография. Области применения. |

| | |
|---|---|
| | 3. Математическая модель типичной стегосистемы.<br>4. Стеганографические протоколы.<br>5. Классификация атак на стегосистемы.<br>6. Методы противодействия атакам на стегоситемы.<br>7. Понятие стеганографической стойкости. Абсолютно стойкая стегосистема.<br>8. Внедрение индивидуальных меток. Построение меток.<br>9. Встраивание информации в текстовые файлы. Классификация алгоритмов.<br>10. Встраивание информации в текстовые файлы. Описание алгоритмов.<br>11. Встраивание информации в неподвижное изображение. Классификация алгоритмов.<br>12. Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание алгоритма встраивания в НЗБ.<br>13. Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание любого форматного алгоритма встраивания.<br>14. Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание любого алгоритма встраивания в палитру.<br>15. Встраивание информации в неподвижное изображение. Описание любого алгоритма встраивания в частотной области.<br>16. Методы скрытия информации в аудио сигналах. Перечислить существующие подходы.<br>17. Скрытие информации в видеопоследовательностях. Перечислить существующие подходы.<br>18. Скрытие информации в видеопоследовательностях. Описание любого алгоритма.<br>19. Статистические методы стеганоанализа.<br>20. Внедрение скрытой информации в ДНК.<br>21. Существующие реализации стегосистем. Описание любого пакета. |

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

| № п/п | Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины 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 для преподавания цикла специальных дисциплин.

**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 обучающимся 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;

– научится 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.

**Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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.

Курс предусматривает выполнение ряда лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Сокрытие данных в текстовых файлах

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

*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. Оценить относительную емкость контейнера. Реализация возможна на любом языке программирования.*

**Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

Лабораторная работа №2. Сокрытие данных в BMP файлах.

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

*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. Оценить относительную емкость контейнера. Реализация возможна на любом языке программирования. Оценить потерю качества изображения в процессе внедрения информации.*

**Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

Лабораторная работа №3. Сокрытие данных в JPEG файлах.

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

*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. Оценить относительную емкость контейнера. Реализация возможна на любом языке*

*программирования. Оценить потерю качества изображения в процессе внедрения информации.*

**Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

Лабораторная работа №4. Построение антикоалиционных кодов.

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

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

**Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

Лабораторная работа №5. Декодирование антикоалиционных кодов.

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

*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. Оценить вероятность ошибки декодирования. Реализация возможна на любом языке программирования.*

**Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Отчет должен содержать описание реализованного декодера и деталей его реализации, оценку вероятностей ошибки первого и второго рода, примеры работы программы и исходные тексты основных модулей.

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

Лабораторная работа №6. Сравнительный анализ стегопакетов.

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

*Установить 2 стеганографических пакета согласно варианту задания. Провести их сравнительный анализ по следующим хар-кам:*

1. *Удобство использования*
2. *Количество различных типов контейнеров, которые могут быть использованы для вставки*
3. *Явные изменения, вносимые в контейнер: изменение размера, визуальные искажения, и п.т.*
4. *Неявные изменения, вносимые в контейнер: Оценить PSNR для графических объектов.*
5. *Возможность обнаружения метки при помощи программ-стеганазаторов (например Stegdetect или любой другой)*

6. *Указать дополнительные характеристики, если есть.*

**Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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.

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

Лабораторная работа №6. Сравнительный анализ пакетов для стегоанализа..

**Задание и требования к проведению лабораторных работ**

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

1. *Удобство использования*
2. *Количество различных типов контейнеров, которые могут быть использованы для анализа*
3. *Явные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала: изменение размера, визуальные искажения, и п.т.*
4. *Неявные изменения, вносимые в контейнер при попытке разрушения канала: Оценить PSNR для графических объектов.*
5. *Возможность обнаружения метки внедренной известными стегопакетами.*
6. *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;

Выводы о качестве рассматриваемых реализаций.

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

*Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ.*

**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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

**Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– 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».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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».

# 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 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |