

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра информационной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины (модуля): **Стеганография**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Безопасность компьютерных систем и сетей (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2030 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность (приказ № 1459 от 26.11.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:

Никишова А. В., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 30.08.2023 года

Зав. кафедрой



Какорина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка выпускника в области эффективного применения современных стеганографических средств защиты информации

Задачи дисциплины:

- получение знаний об основополагающих принципах защиты информации с помощью методов стеганографии
- изучение примеров реализации методов стеганографии на практике

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Стеганография» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

- ПК-5 Способен проводить экспертизы при расследовании компьютерных преступлений, правонарушений и инцидентов

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

анализ существующей практики производства судебно-экспертных исследований компьютерных систем; базовые средства получения несанкционированного доступа к конфиденциальной информации; основные группы мер криминалистического предупреждения преступлений в сфере компьютерной информации; методики расследования компьютерных преступлений

Студент должен уметь:

применять специальные методы решения экспертных задач

Студент должен владеть навыками:

приемами типовых методических рекомендаций проведения экспертного исследования следов работы с операционными системами и компьютерными базами данных

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Десятый семестр
Контактная работа (всего)	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лабораторные (16 ч.)

Десятый семестр. (16 ч.)

Тема 1. Алгоритмы сокрытия данных в тексте (2 ч.)

Основные алгоритмы сокрытия информации в тексте

Тема 2. Алгоритмы сокрытия данных в пространственной области неподвижных изображений (2 ч.)

Понятия и термины, область применения

Тема 3. Алгоритмы сокрытия данных в пространственной области неподвижных изображений (2 ч.)

Основные методы и принципы сокрытия информации в изображениях, их виды и классификация. Метод замены наименее значащего бита

Тема 4. Алгоритмы сокрытия данных в частотной области неподвижных изображений (2 ч.)

Метод относительной замены величин коэффициентов дкп (метод Коха и Жао)

Тема 5. Алгоритмы сокрытия данных в частотной области неподвижных изображений (2 ч.)

Метод Бенгама-Мемона-Эо-Юнг

Тема 6. Алгоритмы встраивания ЦВЗ (2 ч.)

Алгоритм встраивания полухрупких цифровых водяных знаков, позволяющий одновременно решать задачи аутентификации изображения-контейнера и скрытой передачи информации.

Тема 7. Алгоритмы встраивания ЦВЗ (2 ч.)

Метод встраивания ЦВЗ на основе псевдоквантования, алгоритм поблочного встраивания ЦВЗ в изображения, примеры работы алгоритма

Тема 8. Алгоритмы статистического стегоанализа (2 ч.)

Ключевые подходы по стегоанализу потенциальных скрытых каналов передачи информации пассивными и активными методами.

5.2. Содержание дисциплины: Практические (16 ч.)

Десятый семестр. (16 ч.)

Тема 1. Алгоритмы сокрытия данных в тексте (2 ч.)

Рассмотреть понятие стеганографии; ознакомиться с классификацией методов реализации стеганографии; изучить методы сокрытия информации в тексте.

Тема 2. Алгоритмы сокрытия данных в пространственной области неподвижных изображений (2 ч.)

Классификация методов сокрытия данных в графических контейнерах. Скрытие данных в пространственной области изображения.

Методы расширения спектра. Другие методы сокрытия данных в неподвижных изображениях. Статистические методы. Структурные методы

Тема 3. Алгоритмы сокрытия данных в частотной области неподвижных изображений (2 ч.)

Анализ информации об устройствах, используемых для получения графической информации.

Тема 4. Алгоритмы сокрытия данных в частотной области неподвижных изображений (2 ч.)

Анализ форматов хранения графической информации. Анализ графической информации в частотной области.

Тема 5. Алгоритмы сокрытия данных в тексте (2 ч.)

Скрытие данных в текстовых файлах на основе синтаксических особенностей текста.

Метод сокрытия на основе синонимов. Метод сокрытия на основе использования ошибок.

Метод сокрытия на основе генерации квазитекста. Метод сокрытия на основе использования особенностей шрифта. Метод сокрытия на основе использования кода документа и файла.

Метод сокрытия на основе использования жаргона. Метод сокрытия на основе использования чередования длины слов. Метод сокрытия на основе использования первых букв.

Тема 6. Алгоритмы сокрытия данных в тексте (2 ч.)

Скрытие данных в текстовых файлах. Методы сокрытия на основе пробелов. Метод изменения интервала между предложениями.

Метод изменения количества пробелов в конце текстовых строк. Метод изменения количества

пробелов между словами выровненного по ширине текста

Тема 7. Алгоритмы сокрытия данных в пространственной области неподвижных изображений (2 ч.)

Принципы сжатия изображений. Скрытие данных в пространственной области. Скрытие данных в области преобразования

Тема 8. Алгоритмы сокрытия данных в пространственной области неподвижных изображений (2 ч.)

Задачи линейной фильтрации изображений. Задачи нелинейной фильтрации изображений. Задачи выделения контуров. Показатели визуального искажения.

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Десятый семестр (40 ч.)

Вид СРС: Конспектирование текстов (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания).

Критерии оценки:

содержательность конспекта, соответствие плану;
отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
соответствие оформления требованиям;
грамотность изложения;
конспект сдан в срок.

Темы для конспектирования:

1. Статистические атаки на стегосистемы
2. Основные понятия стегоанализа
3. Область применения стеганографии

Вид СРС: Подготовка презентации на заданную тему (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Мультимедийная (электронная/учебная) презентация - это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

- 1) Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
- 2) Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
- 3) Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
- 4) Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трём рекомендованным источникам.
- 5) Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
- 6) Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
- 7) Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления. При

защите презентации он и будет являться сценарием презентации.

8) Продумайте дизайн презентации.

9) Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)

10) Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями. Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации. Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.

11) Проверьте на работоспособность все элементы презентации.

12) Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.

13) Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.

14) Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.

15) Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

Критерии оценки содержания презентации:

- соответствие материала презентации заданной теме;
- грамотное использование терминологии;
- обоснованное применение эффектов визуализации и анимации;
- общая грамотность;
- логичность изложения материала, доказательность, аргументированность.

Критерии оценки оформления презентации:

- творческий подход к оформлению презентации;
- прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах;
- необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики;
- дизайн презентации не противоречит ее содержанию;
- грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации.

Темы презентаций:

1. История развития стеганографии.
2. Основная терминология стеганографии.
3. Методы сокрытия в графических изображениях.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	91 и более
Базовый	зачтено	71 – 90
Пороговый	зачтено	60 – 70
Ниже порогового	не зачтено	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ПК-5 Способен проводить экспертизы при расследовании компьютерных преступлений, правонарушений и инцидентов

Студент должен знать:

анализ существующей практики производства судебно-экспертных исследований компьютерных систем; базовые средства получения несанкционированного доступа к конфиденциальной информации; основные группы мер криминалистического предупреждения преступлений в сфере компьютерной информации; методики расследования компьютерных преступлений

Вопросы, задания:

1. Сферы применения стеганографии
2. Структурная схема стеганосистемы
3. Математическая модель стеганосистемы

Студент должен уметь:

применять специальные методы решения экспертных задач

Задания:

1. Применение методов компьютерной стеганографии
2. Применение метода lsb встраивания
3. Использование избыточности аудио - и визуальной информации

Студент должен владеть навыками:

приемами типовых методических рекомендаций проведения экспертного исследования следов работы с операционными системами и компьютерными базами данных

Задания:

1. Разработка программных средств компьютерной стеганографии
2. Встраивание текста в аудиофайлы
3. Встраивание текста в изображения

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Десятый семестр (Зачет)

1. Сферы применения стеганографии
2. Структурная схема стеганосистемы
3. Математическая модель стеганосистемы
4. Классификация методов сокрытия данных
5. Основные понятия стегоанализа
6. Основные виды атак на стеганографическую систему
7. Статистические атаки на стегосистемы

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя:

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа

контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование

устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы

письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций.

К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Зачет
зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Методика формирования результирующей оценки:

Десятый семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 30 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 20 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 50 баллов
4. Зачет - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Буэно Глория Гарсия Обработка изображений с помощью OpenCV [Электронный ресурс]: - ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1028080>

9.2 Дополнительная литература

1. Глотова Марина Юрьевна Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: - Издание испр. и доп. - Юрайт, 2019. - 347 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/437327>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru>. - Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Windows 10 Профессиональная, 13 лицензий, номер 65946188.
2. Microsoft Windows 8.1 Home, 1 лицензия OEM-лицензия
3. Microsoft Office 2016, 14 лицензий, сублицензионный договор №31604241628 от 21.11.2016.
4. Oracle VM VirtualBox 15 лицензий GNU GPL свободное программное обеспечение
5. Microsoft Windows 7 Home Premium, 1 лицензия, OEM-лицензия
6. Microsoft Office 2007 Standart, 1 лицензия, номер 43847745

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/

Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/
---	--	---

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная мебель:

1. компьютерные столы – 13 шт.
2. стулья – 29 шт.
3. парта – 8 шт.
4. рабочее место преподавателя (стол и стул) – 1 шт.

Средства вычислительной техники (15 шт):

1. Компьютерный комплекс Option в составе: Системный блок клавиатура, мышь, монитор (13 шт);
2. Ноутбук Acer AS5738G;
3. Ноутбук HP Pavilion экран 15,6” Intel Pentium N3540.

Сетевое оборудование:

1. Маршрутизатор ASUS WL-520GU.
2. Концентратор.

Демонстрационное оборудование:

1. Доска (магнитная, маркерная)
2. Проектор projector DLP ColorBoost II
3. Экран для проектора Digis