

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П.В. Сенченко  
«23» \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**  
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**  
Направленность (профиль) / специализация: **Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**  
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**  
Курс: **3**  
Семестр: **6**  
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	30	30	часов
Практические занятия	30	30	часов
Самостоятельная работа	48	48	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УР  
Дата подписания: 23.12.2020  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины «Криптографические методы защиты информации» является формирование у студентов общих представлений о криптографических методах защиты информации, о применении криптографических методов защиты информации для решения отдельных задач обеспечения информационной безопасности и об основных принципах, лежащих в основе функционирования криптографических средств защиты информации.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. дать представление о криптографических методах защиты информации.
2. изучить математические основы современной криптографии.
3. изучить современные стандарты симметричного шифрования.
4. изучить основные криптографические алгоритмы с открытым ключом.
5. изучить криптографические функции хеширования.
6. сформировать умение применять полученные знания для компьютерной реализации криптографических алгоритмов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.17.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности в области реализации криптографического обеспечения
	ОПК-3.2. Умеет применять основные математические методы, а также методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять основные математические методы, а также методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности в области анализа и реализации криптографического обеспечения
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками решения математических задач и построения статистических моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками решения математических задач и построения статистических моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности, связанных с аналитическим и экспериментальным исследованием криптографического обеспечения

ОПК-10. Способен использовать методы и средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1. Знает основные понятия криптографии и криптографические методы защиты информации, основные типы средств криптографической защиты информации (СКЗИ) и предъявляемые к ним требования	Знает основные понятия криптографии и криптографические методы защиты информации, необходимые для понимания функционирования профессионального программного обеспечения, реализующего криптографические алгоритмы и протоколы
	ОПК-10.2. Умеет осуществлять обоснованный выбор и использовать СКЗИ при решении задач профессиональной деятельности	Способность обнаруживать уязвимости и противодействовать им, в том числе с применением криптографических методов
	ОПК-10.3. Владеет практическими навыками разработки криптографических алгоритмов механизмов, определяемых национальными стандартами и рекомендациями Российской Федерации и стандартами международной организации по стандартизации	Владеет практическими навыками обоснованного выбора и использования СКЗИ при решении задач профессиональной деятельности, необходимыми для защиты данных при их передаче по открытым каналам связи
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	60	60
Лекционные занятия	30	30
Практические занятия	30	30
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	48	48
Подготовка к тестированию	20	20
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	28	28
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36	36
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144

<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4
------------------------------------	---	---

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>					
1 Математические основы криптографии	2	16	9	27	ОПК-3, ОПК-10
2 Основные цели и задачи криптографии	4	-	2	6	ОПК-3, ОПК-10
3 Историческая криптография	2	4	9	15	ОПК-3, ОПК-10
4 Симметричное шифрование	6	2	9	17	ОПК-3, ОПК-10
5 Хеширование	2	-	2	4	ОПК-3, ОПК-10
6 Поточное шифрование	2	-	2	4	ОПК-3, ОПК-10
7 ГСПЧ и проверка их качества	2	-	2	4	ОПК-3, ОПК-10
8 Криптография с открытым ключом	4	8	9	21	ОПК-3, ОПК-10
9 Электронная подпись	4	-	2	6	ОПК-3, ОПК-10
10 Протоколы	2	-	2	4	ОПК-3, ОПК-10
Итого за семестр	30	30	48	108	
Итого	30	30	48	108	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>			
1 Математические основы криптографии	Криптографические методы защиты информации: шифрование, хеширование, электронная подпись.	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	

2 Основные цели и задачи криптографии	Алгебраические структуры. Группы. Циклические группы. Кольца, кольца классов вычетов. Конечные поля. Поля Галуа. Эллиптические кривые. Понятие наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида, расширенный алгоритм Евклида. Сравнение первой степени с одним неизвестным. Китайская теорема об остатках. Генерация простых чисел. Тест на простоту. Алгоритмы работы с большими числами.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	4	
3 Историческая криптография	Математическая модель шифра. Классические шифры: подстановочный, перестановочный, шифр Хилла, шифры гаммирования.	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	
4 Симметричное шифрование	DES. ГОСТ 28147-89. ГОСТ Р 34.12-2015. ГОСТ Р 34.13-2015. Режимы шифрования, эммитовставка. AES.	6	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	6	
5 Хеширование	Криптографические хеш-функции. ГОСТ Р 34.11- 2012. SHA-3.	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	
6 Поточное шифрование	Принципы поточного шифрования. Типы поточного шифрования. Синхронные и самосинхронизирующиеся шифры. Шифр RC-4 как пример поточного алгоритма шифрования.	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	
7 ГСПЧ и проверка их качества	Генерация случайных чисел. Псевдослучайные числа и их отличия от истинно случайных чисел. Подходы к получению псевдослучайных чисел. Критерии качества псевдослучайных чисел. Виды тестов псевдослучайных последовательностей. Тесты NIST.	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	
8 Криптография с открытым ключом	Концепция криптографии с открытым ключом. Протокол Диффи-Хеллмана. Криптосистема RSA. Криптосистема Эль-Гамала. Криптосистема Рабина.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	4	
9 Электронная подпись	Коды аутентичности сообщений. Электронная подпись. ГОСТ Р 34.10-2012. DSS. Инфраструктура открытого ключа.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	4	

10 Протоколы	Протокол раздельного вручения бита. Протоколы доказательства знания с нулевым разглашением. Протоколы простановки "слепых" подписей. Протоколы голосования. Протоколы безопасных вычислений.	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	
Итого за семестр		30	
Итого		30	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>			
1 Математические основы криптографии	Алгебраические структуры. Группы. Циклические группы.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Кольца, кольца классов вычетов.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Конечные поля, поля Галуа.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Теоретико-числовые алгоритмы, используемые в криптографии	4	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	16	
3 Историческая криптография	Простейшие шифры и их криптоанализ.	4	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	4	
4 Симметричное шифрование	Современные симметричные шифры	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	2	
8 Криптография с открытым ключом	Протокол Диффи-Хеллмана	2	ОПК-3, ОПК-10
	Криптосистема RSA	2	ОПК-3, ОПК-10
	Криптосистема Эль-Гамала	2	ОПК-3, ОПК-10
	Криптосистема Рабина	2	ОПК-3, ОПК-10
	Итого	8	
Итого за семестр		30	
Итого		30	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
------------------------------------	-----------------------------	-----------------	-------------------------	----------------

6 семестр				
1 Математические основы криптографии	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	7	ОПК-3, ОПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	9		
2 Основные цели и задачи криптографии	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Итого	2		
3 Историческая криптография	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	7	ОПК-3, ОПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	9		
4 Симметричное шифрование	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	7	ОПК-3, ОПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	9		
5 Хеширование	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Итого	2		
6 Поточное шифрование	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Итого	2		
7 ГСПЧ и проверка их качества	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Итого	2		
8 Криптография с открытым ключом	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	7	ОПК-3, ОПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	9		
9 Электронная подпись	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Итого	2		
10 Протоколы	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		48		



	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		84		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару)
ОПК-10	+	+	+	Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару)

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
<b>6 семестр</b>				
Тестирование	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию (семинару)	10	20	10	40
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	30	20	100
Нарастающим итогом	20	50	70	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Рябко, Б.Я. Основы современной криптографии и стеганографии [Электронный ресурс] : монография / Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линияТелеком, 2016. — 232 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111098>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Основы криптографии: учебное пособие для вузов / А.П. Алферов, А.Ю. Зубов, А.С. Кузьмин, А.В. Черемушкин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Гелиос АРВ, 2005. — 479 [1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

2. Основы современной криптографии: учебный курс / С.Г. Баричев, В.В. Гончаров, Р.Е. Серов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Горячая линия-Телеком, 2002. — 176 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.).

3. Васильева, И. Н. Криптографические методы защиты информации : учебник и практикум для вузов / И. Н. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02883-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489919>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Евсютин О.О. Криптографические методы защиты информации: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/Htd7FxD8JbxB93D>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Усилитель Roxton AA-60M;
- Потолочный громкоговоритель Roxton PA-20T;
- Аппаратные средства аутентификации пользователя "eToken Pro";
- Программно-аппаратный комплекс защиты информации: ПАК ViPNet Coordinator HW100 С 4.х, ПАК ViPNet Coordinator HW1000 4.х;
- Устройства чтения смарт-карт и радиометок: адаптер компьютерный для считывания и передачи в ПК серийных номеров бесконтактных идентификаторов IronLogic Z-2 USB;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;
- VirtualBox;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными**

## ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

#### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Математические основы криптографии	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Основные цели и задачи криптографии	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Историческая криптография	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

4 Симметричное шифрование	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Хеширование	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Поточное шифрование	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 ГСПЧ и проверка их качества	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Криптография с открытым ключом	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
9 Электронная подпись	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Протоколы	ОПК-3, ОПК-10	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какой криптографический метод защиты информации предназначен для обеспечения конфиденциальности информации?
  - Хеширование
  - Электронная подпись
  - Шифрование
  - Коды аутентичности сообщений
- Для решения какой задачи обеспечения информационной безопасности предназначено хеширование?
  - Обеспечение конфиденциальности информации

- б) Обеспечение неотказуемости
  - в) Обеспечение контроля целостности данных
  - г) Проверка подлинности источника данных
3. Каким свойством обладают элементы  $a$  и  $a^{-1}$  в кольце классов вычетов по модулю  $n$ ?
    - а)  $a \cdot a^{-1} = 0 \pmod{n}$
    - б)  $a \cdot a^{-1} = -1 \pmod{n}$
    - в)  $a \cdot a^{-1} = 1 \pmod{n}$
    - г)  $a \cdot a^{-1} = n \pmod{n}$
  4. В каком случае существует значение  $a^{-1}$  по модулю  $n$ ?
    - а) Если  $a$  делит  $n$
    - б) Если  $n$  делит  $a$
    - в) Если  $\text{НОД}(a, n) = 1$
    - г) Если  $\text{НОД}(a, n) > 1$
  5. Поставьте в соответствие двоичной последовательности 11001101 элемент поля Галуа  $\text{GF}(2^8)$ , в виде которого можно представить данную последовательность для проведения над ней криптографических преобразований.
    - а)  $x^8 + x^7 + x^4 + x^3 + x$
    - б)  $x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$
    - в)  $x^7 + x^6 + x^3 + x^2 + 1$
    - г)  $x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$
  6. Чем шифр «Магма» отличается от шифра, определенного в стандарте ГОСТ 28147-89?
    - а) Длиной ключа
    - б) Это два принципиально разных симметричных блочных шифра
    - в) Невозможностью использования произвольной таблицы замен
    - г) Количеством раундов
  7. Какова длина секретного ключа в шифре «Кузнечик»?
    - а) 64 бита
    - б) 128 бит
    - в) 256 бит
    - г) 512 бит
  8. Какой из режимов работы симметричных блочных шифров не предназначен для обеспечения конфиденциальности информации?
    - а) Режим простой замены
    - б) Режим простой замены с зацеплением
    - в) Режим выработки имитовставки
    - г) Режим гаммирования
  9. В каком из режимов работы симметричных блочных шифров результат зашифрования очередного блока открытого текста при фиксированном ключе зависит только от порядкового номера данного блока?
    - а) Режим простой замены
    - б) Режим гаммирования с обратной связью по выходу
    - в) Режим гаммирования
    - г) Режим гаммирования с обратной связью по шифртексту
  10. Какой из перечисленных шифров относится к классу асимметричных шифров?
    - а) Магма
    - б) Кузнечик
    - в) RSA
    - г) AES
  11. В чем заключается различие между симметричными и асимметричными криптосистемами?
    - а) В решаемых задачах защиты информации
    - б) В показателях криптографической стойкости
    - в) В количестве и назначении используемых ключей
    - г) Принципиальных различий нет
  12. Почему асимметричные криптосистемы затруднительно использовать для непосредственного шифрования видеотрафика?
    - а) В связи с недостаточной криптографической стойкостью асимметричных криптосистем

- б) В связи с отсутствием соответствующих стандартов
  - в) В связи с недостаточным быстродействием асимметричных криптосистем
  - г) Асимметричные криптосистемы используются для непосредственного шифрования видеотрафика
13. Сопоставьте действующие отечественные криптографические стандарты с перечисленными криптографическими методами защиты информации в порядке их перечисления: шифрование, хеширование, электронная подпись.
- а) ГОСТ Р 34.12–2015, ГОСТ Р 34.10–2012, ГОСТ Р 34.11–2012
  - б) ГОСТ 28147-89, ГОСТ Р 34.11–2012, ГОСТ Р 34.10–2012
  - в) ГОСТ Р 34.12–2015, ГОСТ Р 34.11–2012, ГОСТ Р 34.10–2012
  - г) ГОСТ Р 34.12–2015, ГОСТ Р 34.11–94, ГОСТ Р 34.10–2012
14. На какой вычислительной задаче основана криптосистема RSA?
- а) Нахождение наибольшего общего делителя
  - б) Вычисление модулярно обратного элемента
  - в) Целочисленная факторизация
  - г) Дискретное логарифмирование
15. На каком математическом аппарате основана схема электронной подписи, определенная в стандарте ГОСТ Р 34.10–2012?
- а) Кольца классов вычетов
  - б) Поля Галуа
  - в) Эллиптические кривые
  - г) Матричные группы
16. Чем код аутентичности отличается от хеш-кода?
- а) Это синонимы
  - б) Хеш-код рассчитывается с использованием секретного ключа, а код аутентичности — без использования секретного ключа
  - в) Код аутентичности рассчитывается с использованием секретного ключа, а хеш-код — без использования секретного ключа
  - г) Код аутентичности рассчитывается с использованием закрытого ключа, а хеш-код — с использованием открытого ключа
17. Чем код аутентичности отличается от электронной подписи?
- а) Это синонимы
  - б) Длиной ключа
  - в) Электронная подпись обеспечивает неотказуемость, а код аутентичности — нет
  - г) Электронная подпись обеспечивает возможность проверки подлинности источника данных, а код аутентичности — нет
18. Для чего в схемах электронной подписи используются функции хеширования?
- а) Для повышения криптографической стойкости схемы электронной подписи
  - б) Для обеспечения контроля целостности подписываемого сообщения
  - в) Для представления подписываемого сообщения произвольной длины в виде строки данных фиксированной длины
  - г) Для представления подписанного сообщения произвольной длины в виде строки данных фиксированной длины
19. Чем схема электронной подписи, определенная в стандарте ГОСТ Р 34.10-2012, отличается от схемы электронной подписи, определенной в стандарте ГОСТ Р 34.10-2001?
- а) Перечнем решаемых задач
  - б) Используемым математическим аппаратом
  - в) Длиной подписи
  - г) Ничем не отличается
20. Что является основной проблемой криптографии с открытым ключом?
- а) Обеспечение аутентичности закрытых ключей
  - б) Обеспечение конфиденциальности закрытых ключей
  - в) Обеспечение аутентичности открытых ключей
  - г) Обеспечение конфиденциальности открытых ключей

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов



1. Алгебраические структуры. Свойства алгебраических структур. Группы, подгруппы.
2. Циклические группы.
3. Кольца. Кольца классов вычетов.
4. Поля. Поля Галуа.
5. Цели и задачи криптографии. Основные понятия.
6. Простейшие шифры: простой замены, перестановочный, аффинный.
7. Шифр Хилла.
8. Генерация простых чисел.
9. Шифры гаммирования. Шифр Вернама (одноразовый блокнот).
10. ГОСТ Р 34.12-2015. Шифр «Магма».
11. ГОСТ Р 34.12-2015. Шифр «Кузнечик».
12. Генерация псевдослучайных последовательностей и их тесты.
13. Поточное шифрование.
14. Стандарт шифрования DES.
15. Стандарт шифрования AES.
16. Криптография с открытым ключом.
17. Ранцевая криптосистема.
18. Криптосистема RSA.
19. Криптосистема Эль-Гамала.
20. Протокол Диффи-Хеллмана.
21. Алгоритмы работы с большими числами.
22. Хеш-функции. Свойства хеш-функций.
23. Коды аутентичности сообщений. Электронная подпись.
24. ГОСТ Р 34.10-2012.
25. Протокол передачи бита.
26. Слепые подписи.
27. Протоколы доказательств знания с нулевым разглашением.
28. Протоколы электронного голосования.
29. Протоколы безопасных вычислений.

### **9.1.3. Темы практических занятий**

1. Алгебраические структуры. Группы. Циклические группы.
2. Кольца, кольца классов вычетов.
3. Конечные поля, поля Галуа.
4. Теоретико-числовые алгоритмы, используемые в криптографии
5. Простейшие шифры и их криптоанализ.
6. Современные симметричные шифры
7. Протокол Диффи-Хеллмана
8. Криптосистема RSA
9. Криптосистема Эль-Гамала
10. Криптосистема Рабина

### **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИС  
протокол № 11 от «14» 12 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, с6235dfe-234a-4234- 88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, с6235dfe-234a-4234- 88f9-e1597aac6463
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835- 9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	К.С. Сарин	Согласовано, 68c81ca0-0954-467a- 8d01-f93a0d553669

### РАЗРАБОТАНО:

и.о. заведующего кафедрой, каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Разработано, с6235dfe-234a-4234- 88f9-e1597aac6463
-------------------------------------	-----------------	--