МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ КРИПТОГРАФИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Защищенные системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектроники и систем связи (РСС)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	14	14	часов
Практические занятия	8	8	часов
Лабораторные занятия	14	14	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	6

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).

Индекс дисциплины: Б1.В.08.

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
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности	Перечень принципов поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методов и средств обеспечения информационной безопасности
	ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Демонстрация работы с источниками информации и базами данных, а также решения задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности	Демонстрация практических навыков поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		

ПКР-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ПКР-1.1. Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем.	Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем.
	ПКР-1.2. Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи.	Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи.
	ПКР-1.3. Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.	Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.
	ПКР-1.4. Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.	Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.
	ПКР-1.5. Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.	Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.

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 3 зачетных единиц, 108 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	8	8
Лабораторные занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	38	38
Подготовка к тестированию	18	18
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

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	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Математические основы криптографии	2	2	2	10	16	ПКР-1, ОПК-3
2 Основные цели и задачи криптографии	1	-	-	5	6	ОПК-3, ПКР-1
3 Историческая криптография	1	1	4	9	15	ОПК-3, ПКР-1
4 Симметричное шифрование	2	-	4	9	15	ПКР-1, ОПК-3
5 Хеширование	2	-	-	5	7	ПКР-1
6 Поточное шифрование	1	-	-	10	11	ОПК-3, ПКР-1
7 ГСПЧ и проверка их качества	1	-	-	10	11	ОПК-3, ПКР-1
8 Криптография с открытым ключом	2	5	4	9	20	ПКР-1, ОПК-3
9 Электронная подпись	2	-	-	5	7	ПКР-1
Итого за семестр	14	8	14	72	108	
Итого	14	8	14	72	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
6 семестр			
1 Математические основы криптографии	Математические основы криптографии	2	ПКР-1
	Итого	2	
2 Основные цели и задачи криптографии	Основные цели и задачи криптографии	1	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	1	
3 Историческая криптография	Историческая криптография	1	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	1	
4 Симметричное шифрование	Симметричное шифрование	2	ПКР-1
	Итого	2	
5 Хеширование	Хеширование	2	ПКР-1
	Итого	2	
6 Поточное шифрование	Поточное шифрование	1	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	1	
7 ГСПЧ и проверка их качества	ГСПЧ и проверка их качества	1	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	1	
8 Криптография с открытым ключом	Криптография с открытым ключом	2	ПКР-1
	Итого	2	
9 Электронная подпись	Электронная подпись	2	ПКР-1
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

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
6 семестр			
1 Математические основы криптографии	Кольца, кольца классов вычетов.	1	ОПК-3, ПКР-1
	Теоретико-числовые алгоритмы, используемые в криптографии	1	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	2	
3 Историческая криптография	Простейшие шифры и их криптоанализ.	1	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	1	
8 Криптография с открытым ключом	Протокол Диффи-Хеллмана	1	ОПК-3, ПКР-1
	Криптосистема RSA	2	ОПК-3, ПКР-1
	Криптосистема Эль-Гамаля	2	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	5	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Математические основы криптографии	Кольца, кольца классов вычетов.	2	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	2	
3 Историческая криптография	Простейшие шифры и их криптоанализ.	4	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	4	
4 Симметричное шифрование	Современные симметричные шифры	4	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	4	
8 Криптография с открытым ключом	Криптосистема RSA	4	ОПК-3, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

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 зачету	4	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	10		
2 Основные цели и задачи криптографии	Подготовка к зачету	4	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Итого	5		
3 Историческая криптография	Подготовка к зачету	4	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	9		

4 Симметричное шифрование	Подготовка к зачету	4	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	9		
5 Хеширование	Подготовка к зачету	4	ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-1	Тестирование
	Итого	5		
6 Поточное шифрование	Подготовка к зачету	5	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Итого	10		
7 ГСПЧ и проверка их качества	Подготовка к зачету	5	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Итого	10		
8 Криптография с открытым ключом	Подготовка к зачету	4	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	9		
9 Электронная подпись	Подготовка к зачету	4	ПКР-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-1	Тестирование
	Итого	5		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование
ПКР-1	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

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
6 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Лабораторная работа	10	10	15	35
Тестирование	10	10	15	35
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	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	
	60 – 64	E (посредственно)
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 - 10 экз.).

2. Криптографические методы защиты информации: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков - 2018. 97 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8850.

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

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Акустическая система Yamaha;
- Комплект беспроводных микрофонов Clevermic;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;
- VirtualBox;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Акустическая система Yamaha;
- Комплект беспроводных микрофонов Clevermic;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Microsoft Windows 10;
- VirtualBox;

8.4. 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.

8.5. 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	ПКР-1, ОПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основные цели и задачи криптографии	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Историческая криптография	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Симметричное шифрование	ПКР-1, ОПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Хеширование	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Поточное шифрование	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 ГСПЧ и проверка их качества	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

8 Криптография с открытым ключом	ПКР-1, ОПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Электронная подпись	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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 **ориентирования**, 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 **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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

1. Какой криптографический метод защиты информации предназначен для обеспечения конфиденциальности информации?
   а) Хеширование
   б) Электронная подпись
   в) Шифрование
   г) Коды аутентичности сообщений
2. Для решения какой задачи обеспечения информационной безопасности предназначено хеширование?
   а) 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·a^-1 = 0 (mod n)
   б) a·a^-1 = –1 (mod n)
   в) a·a^-1 = 1 (mod n)
   г) a·a^-1 = n (mod n)
4. В каком случае существует значение a^-1 по модулю n?
   а) Если a делит n
   б) Если n делит a
   в) Если НОД(a, n) = 1
   г) Если НОД(a, n) > 1
5. Поставьте в соответствие двоичной последовательности 11001101 элемент поля Галуа 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 вопросов для зачета

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-Гамаля.
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.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Кольца, кольца классов вычетов.
2. Простейшие шифры и их криптоанализ.
3. Современные симметричные шифры
4. Криптосистема RSA

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 КИБЭВС
протокол № 13 от «18» 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. РСС	Ю.В. Зеленецкая	Согласовано, 1f099a64-e28d-4307-a5f6-d9d92630e045
Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Ю. Костюченко	Разработано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463