

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной и  
международной деятельности  
(должность)  
\_\_\_\_\_  
/А.А. Кирсанкин/  
(подпись, Ф.И.О.)  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИПТОЛОГИИ**

(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –

программы специалитета

**«10.05.03 - Информационная безопасность автоматизированных систем»**

Специализация (Специализация №5):

**«Безопасность открытых информационных систем»**

Форма обучения: очная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы криптологии» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Информационная безопасность автоматизированных систем» («Безопасность открытых информационных систем»), утвержденным для очной формы обучения 27 июня 2025 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» 02 сентября 2025 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил:  
канд. пед. наук, доцент

\_\_\_\_\_ /Т.А. Никифорова/

Согласовано:

Зав. кафедрой «БИАС»  
канд. тех. наук, доцент

\_\_\_\_\_ /Д.И. Дик/

Начальник Управления  
образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ /И.В. Григоренко/

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

\_\_\_\_\_ /Г.В. Казанкова/

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: **3** зачетных единиц трудоемкости (**108** академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		<b>5</b>
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Подготовка к зачету с оценкой (диф. зачету)	18	18
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим, лабораторным занятиям и рубежному контролю)	26	26
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Теоретические основы криптологии» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 дисциплин модуля «Информационная безопасность».

**Краткое содержание.** Криптология: криптография и криptoанализ. Криптоустойчивость. Криптоатака. Математические основы криптологии и криптографии. Классификация методов криптографической защиты информации. Принципы построения и анализа криптографических алгоритмов. Статистический криptoанализ. Алгебраический криptoанализ. Дифференциальный (или разностный) криptoанализ. Линейный криptoанализ.

Изучение дисциплины «Теоретические основы криптологии» основывается на базе таких дисциплин как «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Языки программирования» и «Технологии и методы программирования». Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Теоретические основы криптологии», широко используются обучающимися при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, связанных с вопросами проектирования, разработки, эксплуатации и внедрения систем защиты информации.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования систем или модулей защиты информации криптографическими методами.

Освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: способен использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-10).

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины «Теоретические основы криптологии» является формирование общепрофессиональных и специальных компетентностей посредством знакомства обучающихся с базовыми понятиями криптологии, с математическими основами криптологии, с методами криptoанализа, а также посредством рассмотрения примеров реализации методов криptoанализа на практике. Изучение методов защиты информации от взлома неразрывно связано с изучением возможных атак на алгоритмы и на их реализации.

Задачами освоения дисциплины «Теоретические основы криптологии» являются:

- изучение основ системного подхода к организации криптографической защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами на основе применения криптографических методов, криптографических алгоритмов и криптографических протоколов;

- изучение основных математических методов, используемых в криптологии: в криptoанализе и в криптографии;

- изучение основных алгоритмов криптографической защиты информации для разработки программных модулей реализации этих алгоритмов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины «Теоретические основы криптологии»:

- способен использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-10).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы криптологии», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теоретические основы криптологии», индикаторы достижения компетенций ОПК-10, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 <sub>ОПК-10</sub>	Знать: виды криптоатак и методы криптоанализа для исследования возможности взлома крипtosистем	З (ИД-1 <sub>ОПК-10</sub> )	Знает: виды криптоатак и методы криптоанализа для исследования возможности взлома крипtosистем	Вопросы теста
2.	ИД-2 <sub>ОПК-10</sub>	Уметь: применять криптографические протоколы и криптографические алгоритмы для передачи и хранения данных в распределенных информационных системах	У (ИД-2 <sub>ОПК-10</sub> )	Умеет: применять криптографические протоколы и криптографические алгоритмы для передачи и хранения данных в распределенных информационных системах	Комплект имитационных задач
3.	ИД-3 <sub>ОПК-10</sub>	Владеть: способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем по профилю своей профессиональной деятельности	В (ИД-3 <sub>ОПК-10</sub> )	Владеет: способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем по профилю своей профессиональной деятельности	Вопросы для сдачи зачета

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план. Очная форма обучения

Рубеж	Номер темы	Наименование темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Лаборатор. работы	Практич. занятия
<i>семестр 5</i>					
Рубеж 1	Тема 1.1	Криптология: криптография и криptoанализ	1	1	-
	Тема 2.	Классификация методов криптографической защиты информации	2	2	-
	Тема 3.	Математические основы криптологии	6	-	12
	Рубежный контроль 1 ( <i>тестирование и защита реферата</i> )				2
Рубеж 2	Тема 4.	Криptoанализ	6	10	18
	Тема 5.	Принципы построения и анализа криптографических алгоритмов	1	2	-
	Рубежный контроль 2 ( <i>криptoанализ шифротекста</i> )			1	
<b>Всего за семестр:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### ТЕМА 1. Криптология: криптография и криptoанализ

Криптология: криптография и криptoанализ. История развития криптологии, криптографии, криptoанализа. Виды угроз. Основной объект криптографии. Проблемы безопасности информации: конфиденциальность, целостность, аутентификация и невозможность отказа сторон от авторства.

Шифр. Ключ. Стойкость ключа. Имитостойкость шифра. Атака на шифр. Три уровня криptoатаки по нарастанию сложности. Сложность вскрытия шифра.

#### ТЕМА 2. Классификация методов криптографической защиты информации

Математические модели открытого текста. Критерии распознавания открытого текста.

Классификация методов шифрования (криptoалгоритмов): по типу ключей: симметричные криptoалгоритмы; асимметричные криptoалгоритмы; по размеру блока информации: потоковые шифры; блочные шифры; по характеру воздействий, производимых над данными: метод замены (перестановки), метод подстановки; аналитические методы, аддитивные методы (гаммирование), комбинированные методы.

Требования к криптосистемам. Основные направления использования криптографических методов.

#### ТЕМА 3. Математические основы криптологии

Целые числа. Делимость целых чисел. Простые и составные числа. Проверка чисел на простоту.

Теория вычетов. Арифметика остатков. Функция Эйлера. Обобщенный алгоритм вычисления функции Эйлера для произвольного числа  $n$ . Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера. Цепочка сложений. Взаимообратные числа по модулю  $m$ .

Китайская теорема об остатках. Символ Лежандра. Символ Якоби.

Проверка большого числа на простоту (тест на основе малой теоремы Ферма, тест Соловея-Штассена, тест Рабина-Миллера, тест Пепина и др.). Детерминированные алгоритмы проверки чисел на простоту. Вероятностные методы проверки чисел на простоту.

Построение больших простых чисел (Критерий Люка, на основе теоремы Диемитко, метод Маэра, на основе чисел Мерсена и др.).

Алгоритмы факторизации целых чисел (алгоритм Полларда, алгоритм Полларда-Штассена, Метод Полларда-Флойда, Факторизация Ферма, Метод Лемана, Метод Брента, Метод Женга, Метод Макки, Алгоритм Диксона, Метод Крайчика, квадратичное решето, Метод пробного деления и др.).

Сложность алгоритмов. Временная сложность алгоритма. Ёмкостная сложность алгоритма. Оценка сложности линейного алгоритма и разветвляющегося алгоритма. Оценка сложности итерационного алгоритма (циклического алгоритма). Оценка сложности рекурсивного алгоритма.

#### ТЕМА 4. Криptoанализ

Основные типы криptoаналитического вскрытия: вскрытие с использованием только шифротекста, вскрытие с использованием открытого текста, вскрытие с использованием выбранного открытого текста, адаптивное вскрытие с использованием открытого текста, вскрытие с использованием выбранного шифротекста, вскрытие с использованием выбранного ключа, бандитский криptoанализ. Основные типы криptoатак: криptoатака с использованием только криптограмм (A1); криptoатака с использованием открытых текстов и соответствующих им криптограмм (A2); криptoатака с использованием выбираемых криptoаналитиком открытых текстов и соответствующих им криптограмм (A3); криptoатака с использованием аппаратного воздействия на криptoсистему (криptoатака по сторонним каналом) (A4).

Криptoанализ классических шифров.

Методы криptoанализа: статистический криptoанализ, алгебраический криptoанализ, дифференциальный (или разностный) криptoанализ, линейный криptoанализ.

#### ТЕМА 5. Принципы построения и анализа криптографических алгоритмов

Принципы построения и криptoанализ симметричных систем. Криptoанализ шифров перестановки. Криptoанализ открытых текстов.

Принципы построения и криptoанализ RSA. Атака методом Ферма. Атака повторным шифрованием. Атака на основе китайской теоремы об остатках. Бесключевое чтение.

#### 4.3 Лабораторные работы

Номер темы	Наименование темы	Наименование лабораторных работ	Норматив времени, час.
<i>5 семестр</i>			
1	Криптология: криптография и криptoанализ	Лабораторная работа №1. Виды угроз. Атака на шифр. Стойкость ключа. Сложность вскрытия шифра.	1

2	Классификация методов криптографической защиты информации	<i>Лабораторная работа №2. Классификация методов криптографической защиты информации</i>	1	
		<i>Лабораторная работа №3. Дешифрование классических шифров. Дешифрование шифра Атбаш, шифра Полибия, перестановочного шифра, шифра Плейфера.</i>	1	
4	Криptoанализ	<i>Лабораторная работа №4. Криptoанализ классических шифров. Криptoанализ шифра столбцовой перестановки. Криptoанализ шифра двойной перестановки.</i>	1	
		<i>Лабораторная работа №5. Дешифрование шифра Цезаря.</i>	1	
		<i>Лабораторная работа №6. Дешифрование шифра простой замены. Криptoанализ шифра простой замены на основе статистических закономерностей языка</i>	1	
		<i>Практическая работа №7. Криptoанализ шифротекста методом словаря на примере шифра Виженера</i>	1	
		<i>Лабораторная работа №8. Криptoанализ шифра Виженера. Определение количества букв в ключевом слове по тесту Казиски и индексам совпадения. Поиск ключевого слова с использованием взаимного индекса совпадения. Дешифровка</i>	1	
		<i>Лабораторная работа №9. Взлом monoалфавитного шифра замены методом частотной атаки при помощи программы</i>	1	
		<i>Практическая работа №13. Криptoанализ шифра Хилла.</i>	1	
5	Принципы построения и анализа криптографических алгоритмов	<i>Практическая работа №14. Принципы построения и криptoанализ асимметричных систем. Алгоритм шифрования с открытым ключом RSA. Атаки на алгоритм RSA</i>	2	
4	Криptoанализ	<i>Лабораторная работа №15. Атака на алгоритм шифрования RSA посредством метода Ферма</i>	0,5	
		<i>Лабораторная работа №16. Атака на алгоритм шифрования RSA методом повторного шифрования</i>	0,5	
		<i>Лабораторная работа №17. Атака на алгоритм шифрования RSA методом бесключевого чтения</i>	1	
		<i>Лабораторная работа №18. Атака на алгоритм шифрования RSA, основанный на Китайской теореме об остатках</i>	1	
<b>2-ой рубежный контроль. Криptoанализ шифротекста</b>			1	
<b>Всего за семестр</b>			<b>16</b>	

#### 4.4. Практические занятия

Номер темы	Наименование темы	Наименование практических занятий	Норматив времени, час.
<b>5 семестр</b>			
3	Математические основы криптологии	<i>Практическая работа № 1, 2. Сложность алгоритма</i>	4
		<i>Практическая работа № 3. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии.</i>	2

		Теория чисел. Целые числа. Каноническое разложение числа. Делимость целых чисел. Классический алгоритм Евклида. Расширенный алгоритм Евклида. Бинарный алгоритм Евклида. Теория вычетов. Арифметика остатков. Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера. Цепочка сложений. Сравнения первой степени. Китайская теорема об остатках. Символ Лежандра. Символ Якоби.	
		<i>Практическая работа № 4.</i> Методы проверки чисел на простоту. Решето Эратосфена. Метод на основе малой теоремы Ферма. Вероятностный тест Соловея-Штрассена. Вероятностный тест Рабина-Миллера.	2
		<i>Практическая работа № 5.</i> Алгоритмы факторизации целых чисел (алгоритм Полларда, алгоритм Полларда-Штрассена, Метод Полларда-Флойда, Факторизация Ферма, Метод Лемана, Метод Брента, Метод Женга, Метод Макки, Алгоритм Диксона, Метод Крайчика, квадратичное решето, Метод пробного деления и др.)	2
		<i>Практическая работа № 6.</i> Дискретное логарифмирование	2
		Рубежный контроль 1 ( <i>тестирование и защита реферата</i> )	2
4	Криptoанализ	<i>Практическая работа № 8.</i> Методы криptoанализа	18
		<i>Всего за семестр</i>	<b>32</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной или практической работе.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ и лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем перед началом работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях и лабораторных работах технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях и лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, к рубежным контролям, подготовку к дифференцируемому зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

## **Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<p>Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса</p> <p>Изучение разделов, тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс, а именно:</p> <p>Построение псевдослучайных последовательностей. Конгруэнтные генераторы ПСП. Генератор ПСП Блюм-Блюма-Шуба (BBS). Генератор последовательностей RSA. Регистры сдвигов с обратной связью</p> <p>Операции на эллиптических кривых. Дискретное логарифмирование на эллиптических кривых.</p>	0
Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и рубежному контролю	26
Подготовка к диф. зачету	18
<b>Всего:</b>	<b>44</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
  5. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2.
  6. Вопросы к дифференцируемому зачету.

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание							
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <i>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</i> )	<i>Распределение баллов, 5 семестр</i>							
		Балль-ная оценка:	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение практических работ	Выполнение и защита лабораторных работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Диф зачет
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета			$0,5_6 \times 17 = 8_6$	$2_6 \times 8 = 16_6$	$2_6 \times 17 = 34_6$	6	6	30
				60 и менее баллов – неудовлетворительно;	61...73 – удовлетворительно;	74... 90 – хорошо;			
				91...100 – отлично					

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения диф.зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (диф.зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических и лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенной практической или лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной работы самостоятельно) – до 10 баллов.</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежный контроль № 1 проводятся в форме письменного тестирования или защиты реферата.

Рубежный контроль № 2 проводятся в письменной форме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Варианты тестовых заданий рубежного контроля № 1 состоят из 15 вопросов. На тестирование при рубежном контроле студенту отводится 2 академических часа.

Задания рубежного контроля № 2 состоят из 3 примеров шифротекстов, которые необходимо взломать. На взлом при рубежном контроле обучающемуся отводится 2 академических часа.

Баллы обучающемуся выставляются в зависимости от числа правильно выбранных ответов. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

«неудовлетворительно» – менее 50%  
«удовлетворительно» – 50% - 70%  
«хорошо» – 70% - 90%  
«отлично» – 90% - 100% .

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования и результаты решения практических заданий каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Дифференцированный зачет проводится в форме ответа на вопросы билета. Экзаменацонный билет состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. Вопросы диф. зачета доводятся до обучающихся на последней лекции в семестре. На подготовку ответа обучающемуся отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и дифференцированного зачета заносятся преподавателем в зачетную и экзаменацонную ведомости, которые сдаются в деканат факультета в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, дифференцируемого зачета**

#### **1-ый рубежный контроль**

**1. Наибольший общий делитель чисел 165 и 315 равен**

- 1) 15                    2) 5                    3) 3465                    4) 3

**2. Используя расширенный алгоритм Евклида найти  $x_0 + y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  целые решения уравнения  $119x + 84y = 7$ .**

- 1) 7                    2) -2                    3) 2                    4) 1

**3. Функция Эйлера  $\phi(n)$ : количество положительных целых чисел, меньших  $n$  и взаимно простых с  $n$ .  $\phi(13)$  равно**

- 1) 0                    2) 1                    3) 13                    4) 12

4. Среди данных чисел, евклидовым является число

- 1) 5                    2) 131                    3) 29                    4) 55

5. Наименьший положительный вычет  $10 \bmod 3$  равен

- 1) 2                    2) 7                            3) 1                            4) 13

6. Последняя цифра числа  $3^{83}$  равна

- 1) 7                    2) 1                            3) 9                            4) 3

**2-ый рубежный контроль (практические задания)**

1. Сообщение (3,1,2), закодированное с помощью ключа {7} по модулю  $m = 33$  алгориттом RSA, имеет вид:

- 1) (19, 2, 21)            2) (3, 4, 8)                    3) (3, 1, 16)                    4) (9, 1, 29)

2 Расшифровать фразу, зашифрованную двойной перестановкой (сначала были переставлены столбцы, затем строки):

П\_БИРДЛЬНЕВ\_ОП\_ОПЗДЕВЫГЕА

3. Перехвачен шифртекст, при этом известно, что к исходному тексту был применен шифр Цезаря. Требуется: взломать шифр методом последовательного и исчерпывающего перебора ключей. Известно, что при шифровании использованы заглавные русские буквы.

ИЦРХЭЫЩЩЩЦРЫЩЩЦМДРШУРМЮПРЭЩЬЭРРЩЩЦЛЧРШ-  
КЭЗЩМЖВЩЩРМЮЧЛСЩЩЦРЫЩЩЦМДРШУР

4. Известно, что зашифровано стихотворение Р. Киплинга в переводе С.Я. Маршака. Шифрование заключалось в замене каждой буквы на двузначное число. Отдельные слова разделены несколькими пробелами, знаки препинания сохранены.

29 15 10 17 29 22 25 31 15 33 35 41 43 45 35 57 45 25 17 59 15 10 25 41 25 69, 59 78 29 82 25 78  
25 17 15 10 88 90 78 25 62 25 22 10 57 73 79 35 67 78 90 88 29 45 35 29, 54 57 90 31 90 73 22 88  
15 88 29 15 17 69 41 25 15, 70 17 90 57 43 59 15 78 15 62 22 25 17 57 25 69 88 15 82 17 25 88 29  
45 35...

Криptoанализ шифра простой замены выполните на использовании статистических закономерностей русского языка.

5. Злоумышленнику стал известен шифртекст, полученный по алгоритму шифра Плейфера.

ЙЦЦГЕБЬЦЦКХЗЖЛХНИПОЙИДЬЦ

6. Пусть задан некоторый текст зашифрованный шифром Виженера, требуется определить ключевое слово и прочитать открытый текст.

ВЛЦДУТЖБЮЦХЬЯРРМШБРХЦЭООЭЦГБРЫЦМЙФКТЬЮМШЭСЯЦПУНУЯЩЭЙ-  
ТАЬЭДКЦИБРЫЦГБРПАЧКЬУЦПЬБСЭГКЦГУУЦАРЦЁЭВЬРЮОЮЭКААЭБР-  
НЯФУКАБЬАРПЯАФКЬИЙЯФНЙОЯФЫВБНЭНФУЮГБР-  
СШЬЖЭТБЁЧЮБОЯРЬЕГОФКБЧЯБАШВЁЭУТЬЮАДНЧЖЧУЖЦЁЭВЛРН-  
ЧУЛБЮПЦУРУНЬЫШСЭЮЗКЦХЬЯРРНРЮВЯСПЭМАСЧКПЭУЖЬЖЫАТУФУЯРЮ-  
РАВРТУБУРЬПЭЦЛАФОУФБЮАЦМНУБСЮКИТАЭДИЮНО-  
ОЭГЮОЖБГКБРЬНЦЭПОТЧМЁДЗЦВБЦЩЦВЩЕПЧДЧДРЬЮСКАСЭГЬППЭГЮК-  
ДОЙРСРЭВООПЧЩШОКАЗРЬБНЭУГНЯЛЁК-  
СРБЁУЫЭБДЭУЛБЮАСШОУЭТЬШКРСДУГЭФЛБУБУЧНЧТРТПЭГЮКИ-  
УГЮЭМЭГЮККЬПЭГЯАПУФУЭЗЬРАДЗЬЖЧЮРМФЦХРАЮЮАН-  
ЧЁЧЮЧОХЬЦОМЭФЬЦПОИРЬКНЩПЭТЭУЗУЯБАЩУЩБАИЭЙЧДФРП-  
ЭЦЬРРЦПОИЛУФЭДЦОЙЭДЯТРРАЧКУБУФНЙТАЭДКЦКРННЦЮАБУГЮУ-  
БУРЬПИЮЭЪЖТГЮРКУЮЩОУФЪЭГЯСУОИЧЩЦДЦСФЫРЭДЩЭУЯ-

ФШЁЧЦЮЙРЩВЯХВМКРШРПГЮОПЭУЦЧИТАЬЭДКЦИБРЫЦЯЖТЮРБУЭТЭБДУЯ-  
ЩЭУБЬИБРЮВЪЕЖАГИБРБАГБРЫМПУНОЦШЯЖЦЕЧКФОД-  
ЩОЬЧЖШУЦХЧЩВУЭБДЛДЬЭГЯСУАХЗЦЭБДЭУЛЬК-  
НЬЦБЖЯЦЭРЁДЬВЮВЛРНУЯФУОУХФЕКЬГЦЧЧГЭЖТАНОПЧЫНАЖПАЧ-  
КЬУМЭНКИРЭФЩЭТЬБУДЭНДАДЬЯРЬЕЮЭЛЭТЧОУБЬЦЭФЭВЛНЁ-  
ЭГФДСЭВЭЁКБСЧОУКГАУТЭҮПУБЦКПЭГЮЧСА҆БЭНЭФЬРКАЦХЁВАЕТУ-  
ФЯЕПЬРЮВЪРЖАДФЁЖБУФУТОЩОЯВЬГУПЧРШУИТЕАЧИЧИРАМЧЮФЧОУЯЮ-  
ОНКЯЖЫКГСЦБРЯСЩЙОТЪЖРСЩЛ

## **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА**

### **(1-Й РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

1. Оценка сложности линейного алгоритма и разветвляющегося алгоритма.
2. Оценка сложности итерационного алгоритма (циклического алгоритма).
3. Оценка сложности рекурсивного алгоритма.
4. Арифметика вычетов. Операции с большими числами по модулю  $p$ . Возведение числа в степень по модулю  $p$ . Нахождение обратных чисел по модулю  $p$ . Нахождение квадратичных вычетов. Метод бинарного возведения в степень для сокращения количества умножений. Алгоритм Евклида.
5. Модулярная арифметика или арифметика остатков (Нахождение НОД, НОК, коэффициентов Бе-зу. Использование Малой теоремы Ферма и Эйлера. Решение диофантовых уравнений, сравнений. Решение систем сравнений методом прямой подстановки, с использованием китайской теоремы об остатках). Модульное представление чисел и Китайская теорема об остатках. Метод модулярного умножения по Монтгомери для того, чтобы не выходить из разрядности чисел  $C$ ,  $D$  и  $N$  в процессе умножения больше, чем на 1 разряд.
6. Проверка большого числа на простоту (тест на основе малой теоремы Ферма, тест Соловея-Штрассена, тест Рабина-Миллера, тест Пепина, Детерминированные алгоритмы проверки чисел на простоту и др.).
7. Замечание. Простоту целого числа можно определять на основе теоремы Вильсона и использо-  
вания чисел Мерсенна.
8. Построение больших простых чисел (Критерий Люка, на основе теоремы Диемитко, метод Мау-  
эра, на основе чисел Мерсена и др.).
9. Алгоритмы факторизации целых чисел (алгоритм Полларда, алгоритм Полларда-Штрассена, Ме-  
тод Полларда-Флойда, Факторизация Ферма, Метод Лемана, Метод Брента, Метод Женга, Метод  
Макки, Алгоритм Диксона, Метод Крайчика, квадратичное решето, Метод пробного деления и др.) и  
криптографическая система RSA.
10. Дискретное логарифмирование (Алгоритм перебора, алгоритм Сильвера-Поллига-Хеллмана (ал-  
горитм согласования), Алгоритм Гельфонда, Алгоритм Хеллмана-Рейнери и др.) в конечном поле.  
Вероятностные методы: Метод Полларда-Флойда, Метод Госпера. Субэкспоненциальный метод:  
Идеология Крайчика, Алгоритм Адлемана и др. Протокол Диффи-Хеллмана [1, 3, 5, 7].
11. Операции на эллиптических кривых. Дискретное логарифмирование на эллиптических кривых.
12. Построение псевдослучайных последовательностей. Конгруэнтные генераторы ПСП. Генератор  
ПСП Блюм-Блюма-Шуба (BBS). Генератор последовательностей RSA. Регистры сдвигов с обратной  
связью.
13. Атака с известным шифртекстом (ciphertext only attack). Разновидности: полный перебор ключей;  
атака по словарю, перебор ключей по словарю (dictionary attack); частотный криптоанализ.
14. Атака с выбором шифртекста (chosen ciphertext attack).
15. Адаптивная атака с выбором шифртекста (adaptive chosen ciphertext attack).
16. Атака с известным открытым текстом (known plaintext attack).
17. Атака с выбором открытого текста (chosen plaintext attack). Разновидности: временный доступ к  
шифрующему устройству; использование информации о структуре сообщений или стандартных фра-  
зах; перебор ключей по словарю (dictionary attack); получение документа и ЭЦП к нему, сгенериро-  
ванной с помощью закрытого ключа.

18. Адаптивная атака с выбором открытого текста (adaptive chosen plaintext attack). Разновидности: провоцирование противника на использование в сообщениях определенных слов или фраз; дифференциальный криптоанализ; интегральный криптоанализ; линейный криптоанализ; использование открытых ключей в асимметричных системах.
19. Атака на основе связанных ключей (related key attack).
20. Атака с выбором ключа (chosen key attack).
21. Типовые методы криптоанализа классических алгоритмов: Дифференциальный метод криптоанализа. Линейный метод криптоанализа. Частотный метод криптоанализа. Линейный криптоанализ.
22. Универсальные методы криптоанализа. Принципы криптоанализа, критерии распознавания открытого текста, универсальные методы криптоанализа: Метод встречи посередине. Метод Полларда. Метод грубой силы, математическое ожидание числа опробований при случайному и равновероятном выборе ключа, распараллеливание при тотальном переборе ключей, метод «вирусов», «Китайская лотерея».
23. Метод «разделяй и побеждай», оценка сложности.
24. Частотный метод криптоанализа для шифров простой замены, метод Якобсена.
25. Дифференциальный криптоанализ, дифференциальный криптоанализ DES и трехраундового DES.

### ***Примерная тематика вопросов, выносимых на зачет в 5-ом семестре***

1. Криптология: криптография и криптоанализ. История развития криптологии, криптографии, криптоанализа. Основной объект криптографии.
2. Проблемы безопасности информации: конфиденциальность, целостность, аутентификация и невозможность отказа сторон от авторства.
3. Шифр. Ключ. Стойкость ключа. Имитостойкость шифра. Сложность вскрытия шифра.
4. Виды угроз. Атака на шифр. Три уровня криптоатаки по нарастанию сложности.
5. Математические модели открытого текста. Критерии распознавания открытого текста.
6. Классификация методов шифрования (криптоалгоритмов) по типу ключей: симметричные криптоалгоритмы; асимметричные криптоалгоритмы.
7. Классификация методов шифрования (криптоалгоритмов) по размеру блока информации: потоковые шифры; блочные шифры.
8. Классификация методов шифрования (криптоалгоритмов) по характеру воздействий, производимых над данными: метод замены (перестановки), метод подстановки; аналитические методы, аддитивные методы (гаммирование), комбинированные методы.
9. Требования к крипtosистемам. Основные направления использования криптографических методов.
10. Основные направления использования криптографических методов.
11. Целые числа. Делимость целых чисел. Простые числа. Проверка чисел на простоту тест на основе малой теоремы Ферма.
12. Простые числа. Проверка чисел на простоту тест на основе теста Соловея-Штрассена и теста Пепина.
13. Теория вычетов. Арифметика остатков. Функция Эйлера. Обобщенный алгоритм вычисления функции Эйлера для произвольного числа  $n$ . Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера. Взаимообратные числа по модулю  $m$ .

14. Цепочка сложений. Китайская теорема об остатках. Символ Лежандра. Символ Якоби.
15. Вероятностные методы проверки чисел на простоту тест Рабина-Миллера.
16. Построение больших простых чисел (Критерий Люка, на основе теоремы Диемитко, метод Мауэра, на основе чисел Мерсена и др.).
17. Алгоритмы факторизации целых чисел (алгоритм Полларда, алгоритм Полларда-Штрассена, Метод Полларда-Флойда, Факторизация Ферма, Метод Лемана, Метод Брента, Метод Женга, Метод Макки, Алгоритм Диксона, Метод Крайчика, квадратичное решето, Метод пробного деления и др.).
18. Сложность алгоритмов. Временная сложность алгоритма. Ёмкостная сложность алгоритма. Оценка сложности линейного алгоритма и разветвляющегося алгоритма. Оценка сложности итерационного алгоритма (циклического алгоритма). Оценка сложности рекурсивного алгоритма.
19. Основные типы криптоаналитического вскрытия: вскрытие с использованием только шифротекста, вскрытие с использованием открытого текста, вскрытие с использованием выбранного открытого текста, аддитивное вскрытие с использованием открытого текста, вскрытие с использованием выбранного шифротекста, вскрытие с использованием выбранного ключа, бандитский криптоанализ.
20. Основные типы криптоатак: криптоатака с использованием только криптоGRAMM (A1); криптоатака с использованием открытых текстов и соответствующих им криптоGRAMM (A2); криптоатака с использованием выбираемых криптоаналитиком открытых текстов и соответствующих им криптоGRAMM (A3); криптоатака с использованием аппаратного воздействия на крипtosистему (криптоатака по сторонним каналом) (A4).
21. Криптоанализ открытых текстов.
22. Криптоанализ шифров перестановки.
23. Криптоанализ шифров замены.
24. Криптоанализ шифра Виженера.
25. Методы криптоанализа. Статистический криптоанализ,
26. Методы криптоанализа. Алгебраический криптоанализ.
27. Методы криптоанализа. Дифференциальный (или разностный) криптоанализ.
28. Методы криптоанализа. Линейный криптоанализ.
29. Крипtosистема RSA. Принципы построения и криптоанализ RSA.
30. Атака на RSA методом Ферма.
31. Атака на RSA повторным шифрованием.
32. Атака на RSA на основе китайской теоремы об остатках.
33. Атака на RSA. Бесключевое чтение.

***Примерная тематика практических заданий, выносимых на зачет в 5-ом семестре***

1. Используя расширенный алгоритм Евклида, найти:
  - a.  $d = \text{НОД}(a; b)$ ;
  - b. решить уравнение  $a \cdot x + b \cdot y = d$

2. Найти вычет:  $3153 \bmod 23$

- a. используя только цепочку сложений;
- b. используя теорему Эйлера.

3. Найти  $x$  по Китайской теореме об остатках

$$\begin{cases} x \bmod 13 = 5, \\ x \bmod 23 = 5, \\ x \bmod 17 = 11, \\ x \bmod 19 = 7. \end{cases}$$

4. Даны числа  $p = 13$ ;  $q = 41$  и секретный ключ  $n = 3001$  для системы RSA:

- а) сгенерировать соответствующий публичный ключ для шифрования;
- б) зашифровать им сообщение  $K = 13$ ;
- в) расшифровать шифровку  $X = 7$ .

5. Три пользователя имеют модули  $m_1 = 391$ ,  $m_2 = 493$ ,  $m_3 = 943$ . Все пользователи используют экспоненту  $n^{-1} = 3$ . Всем пользователям было послано некое сообщение  $K$ , причем пользователи получили сообщения  $X_1 = 158$ ,  $X_2 = 345$ ,  $X_3 = 388$ . Восстановить исходное сообщение  $K$ .

6. Два пользователя применяют общий модуль  $m = 6499$ , но разные взаимно простые экспоненты  $n_1^{-1} = 397$  и  $n_2^{-1} = 59$ . Пользователи получили шифртексты  $X_1 = 2308$  и  $X_2 = 2785$ , которые содержат одно и то же сообщение  $K$ . Восстановить исходное сообщение  $K$ .

7. Дешифровать текст, зашифрованный методом Виженера:

Ключ «ЕВГЕНИЙ\_ОНЕГИН»  
ООМЕЯИЦРЦЮФИЧЧЕСКОРФПНЫЫП  
ЧДПОФИЙПМОТЦРЙЛЕФРЩЖОЧНЭЧ  
ТАГЦРЗОАЙЛГЦОЮЛЩЕЩОЫ,  
РСЦФЮДЦ\_СЫНФЧФКИСБМИЧЕА?

8. Расшифровать фразу, зашифрованную столбцовой перестановкой:

ЕДСЗЬНДЕ\_МУБД\_УЭ\_КРЗЕМНАЫ

9. Расшифровать фразу, зашифрованную двойной перестановкой (сначала были переставлены столбцы, затем строки)

А) СЯСЕ\_ЛУНЫАККНОГЯДУЧАТН  
Б) АИНАЛЖНОЛЕШФ\_ЗИ\_УАРОЬСНЕ

10. Имеется криптограмма:  $YСХТХУЦЖ$ , полученная шифром Цезаря. Требуется методом полного перебора (brute force attack) определить ключ шифра и прочесть сообщение.

11. Перехвачен шифртекст  $ЮНХЪШЩНШЪРТЬИОРРТУЖЯНС$ , при этом известно, что к исходному тексту был применен шифр Цезаря. Требуется: взломать шифр методом последовательного и исчерпывающего перебора ключей. Известно, что при шифровании использованы заглавные русские буквы, однако неизвестна кодировка букв: алфавитная, ASCII или Юникод.

12. Используя частотный криптоанализ, расшифровать текст. Известно, что каждой букве алфавита соответствует двузначное число:

58 62 32 39 99 31 29 58 72 62 99 58 13 54 15 56 31 63 39 72 84 15 13 56 77 15 82 56 56 56 58 54  
29 77 56 — 39 99 56 31 56 77 32 12 15 54 31 48 76 63 15 52 13 39 72 39 54 16 72 39 32 72 62 58  
58 15, 37 62 77 52 39 13 39 72 39 32 39 31 62 54 39 77 84 39 21 31 39 16 72 62 99 58 13 15 54 56

13 46 16 39 58 13 95 16 15 13 62 12 46 31 39 62 72 15 77 54 56 13 56 62 84 31 39 32 56 76 58 63  
62 72 33 62 12 39 54 62 33 62 58 52 39 91 99 62 29 13 62 12 46 31 39 58 13 56. 56 31 63 39 72 84  
15 82 56 39 31 31 48 6213 62 76 31 39 12 39 32 56 56 16 72 39 33 31 39 54 39 53 12 56 54 37 56  
77 31 62 58, 39 37 72 15 77 39 54 15 31 56 62, 16 72 39 56 77 54 39 99 58 13 54 39, 39 13 52 72  
48 54 33 62 12 39 54 62 52 95 31 62 37 48 54 15 12 48 62 54 39 77 84 39 21 31 39 58 13 56 16 39  
58 52 39 72 39 58 13 56 16 39 12 95 33 62 31 56 29 56 39 37 72 15 37 39 13 52 62 56 31 63 39 72  
84 15 82 56 56, 15 13 15 52 21 62 16 39 15 54 13 39 84 15 13 56 77 15 82 56 56 16 72 39 56 77 54  
39 99 58 13 54 62 31 31 48 76, 95 16 72 15 54 12 62 31 33 62 58 52 56 76 56 56 31 48 76 16 72 39  
82 62 58 58 39 54.

13. Пусть задан некоторый текст зашифрованный шифром Виженера, требуется определить ключевое слово и прочитать открытый текст.

влицутгбюцхъяррмшбрхцэооэцгбрьцмийфктьюмшэсяцпунуяшэйтэдк-  
цибрьцгбрпачкъуцпъбъсэгкцъгуущарцёэвърюоюэкааэбрняфукабъар-  
пяафкъиъжяфнйояфывбнэнфуюгбрьсшъжэтбэёчююръегофкбъчяба-  
швёэуъюааднчжчужцёэвлрнчулбюпцуруньшсюзкцхъ-  
ярнрюовяспэмасчкпэужъжыатуфуярюравртубурьпэцлафоуфбюацмнуб-  
сюйтаяэдийюноэгюожбгкбрънцэпотчмёодзцвбцшшвщепчдчдрьюс-  
касэгъпэгюкдойрсрэвоопчшшоказръбнэугнялёкь-  
србёуыэбдэулбюасшоуэтъшкредугэфлбубуъчнчтрпэгюки-  
угюэмэгюокъпэгяапуфуэзърадзъжчормфцхраююанчёчюыхъцомэфъцпо-  
ирькнццэтэузуябашущбайэйчдфрпэцърьцъцпоилуфэдцойэдятрачку-  
буфнйтаяэдкцкринцюабугуюубурьпийоэъжтгюркующоуфъэгясуо-  
ицщцдцсфырэдщэъяфшёчцюйрщвяхвмкршрпгюопэуцчайтаяэдкцибрь-  
цыяжтюрбуэтэбдуяшцэубъибрювъежагибрбагбрьмпуноцшяжчечкфод-  
шоъчжшайуцхчшвуэбдлдъэгясуахзцэбдэулкнъшбжяцэърдъвювлрнуяфуо-  
ухфекъгцччгэъжтанопчынажпачкъуьмэнкйрэфщэъбудэндадъярею-  
элэтчоубъцэфэвлнёэгфдсэвэёкбсчоукгаутэыпуббцкпэгючсъб-  
энэфъркацхёваетуфяепррювържадфёжбфутошоявъгупчршуитеачичирам-  
чюфчоуяюонкяжыкгсцбрясшчийотъжрсщчл

## 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

# 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

## 7.1. Основная учебная литература

### Основная литература:

1. Фомичев В.М., Мельников Д.А. Криптографические методы защиты информации. Математические аспекты. Учебник. В 2 частях. — М. : Издательство Юрайт, 2016. – 210 с.
2. Иванов М.А., Чугунков И.В. Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях. Учебное пособие - Москва: МИФИ, 2012. – 400 с.

3. Бабаш А.В. Криптографические методы защиты информации : учебник / А.В. Бабаш, Е.К. Баранова. — М. : КНОРУС, 2016. –190 с.
4. Рябко Б. Я., Фионов А. Н. Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие для вузов. 2-е издание, стереотип. - М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 229 с.
5. Ерош И.Л. Криптография. Первое знакомство. Учебное пособие. Редакционно-издательский центр ГУАП, 2008. – 84 с.
6. ГОСТ Р34.10-94. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процедуры выработки и проверки электронно-цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма.
7. ГОСТ Р34.10-01. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи.

#### **Дополнительная литература:**

1. Ван Тилборг Х.К.А. Основы криптологии. Профессиональное руководство и интерактивный учебник. - М., Мир, 2006, 471 с.
2. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии / М., МЦНМО, 2003, 328 с
3. Введение в криптографию. Под общей редакцией В. В. Ященко. Издание 4-е, дополненное. МЦНМО, М., 2012. – 315 с.
4. Запечников, С. В. Криптографические методы защиты информации : учеб. пособие для академического бакалавриата / С. В. Запечников, О. В. Казарин, А. А. Тарасов. — М. : Издательство Юрайт, 2015. – 309 с
5. Маховенко Е.Б. Теоретико-числовые методы в криптографии. М.:Гелиос АРБ,2006.
6. Ростовцев А.Г. Алгебраические основы криптографии. СПб.: Мир и семья, Интерлайн, 2000. — 354 с : илл
7. Черемушкин А. В. Лекции по арифметическим алгоритмам в криптографии. ISBN 5-94057-060-7 М.: МЦНМО, 2002. – 104 с.

## **7.2 Методические материалы**

1. Лабораторный практикум «Криптоанализ классических шифров» для студентов специальностей 10.05.03, 10.03.01 по дисциплине «Теоретические основы криптологии» для студентов направлений (специальностей) 10.05.03, 10.03.01. – Курган: КГУ, 2016. – 100 с (на правах рукописи).
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы криптологии» на тему «Криптоанализ алгоритма RSA» для студентов направлений (специальностей) 10.05.03, 10.03.01. – Курган: КГУ, 2016. – 96 с. (на правах рукописи)
3. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Теоретические основы криптологии» для студентов направлений (специальностей) 10.05.03, 10.03.01. – Курган: КГУ, 2017. – 20 с. (на правах рукописи)

## **8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»,**

## **НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Голиков, А. М. Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие для специалитета. Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу [Электронный ресурс] / Голиков А. М. – Томск: ТУ-СУР, 2016. – 97 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6313>.
2. Ветров Ю. В. Криптографические методы защиты информации в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. / Ю.В. Ветров, С.Б. Макаров; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург, 2011. – Загл. с титул. экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Текстовый документ. – Adobe Acrobat Reader 7.0. – <URL:<http://elib.spbstu.ru/dl/2889.pdf>>.
3. Черемушкин А.В. Вычисления в алгебре и теории чисел. – Загл. с титул. экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Текстовый документ. [www.cryptography.ru](http://www.cryptography.ru).
4. Шнайер Б. Прикладная криптография / М., Триумф, 2003, 816 с – Загл. с титул. экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Текстовый документ. <http://www.ssl.stu.neva.ru/psw/crypto.html>.

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.
- 5.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн.

Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.

Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Теоретические основы криптологии»**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность: Безопасность распределенных информационных систем

Форма обучения: очная

*Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 академических часа)*

*Семестр: 5 (очная форма обучения)*

*Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет*

*Содержание дисциплины. Основные разделы.*

Криптология: криптография и криptoанализ. Криптостойкость. Криптоатака. Математические основы криптологии и криптографии. Классификация методов криптографической защиты информации. Принципы построения и анализа криптографических алгоритмов. Статистический криптоанализ. Алгебраический криптоанализ. Дифференциальный (или разностный) криптоанализ. Линейный криптоанализ.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Теоретические основы криптологии»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Никифорова Т.А./

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_»\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Никифорова Т.А./

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_»\_\_\_\_ 20\_\_ г.