


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета факультета
математики, информационных и авиационных технологий
от «21» 06 г. протокол № 5/19
Председатель Александров И.А.
2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Дополнительные главы криптографии
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	5

Специальность: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
код направления (специальности), полное наименование

Специализация: «Безопасность открытых информационных систем»
полное наименование

Форма обучения: очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » 09 2019 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 12.05 2021 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 13 от 11.05 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 12.04 2023 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Рацеев Сергей Михайлович	ИБиТУ	профессор, д.ф-м.н, доцент

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой	
<u>А.С. Андреев</u> (Подпись)	/ <u>А.С. Андреев</u> / (Ф.И.О.)
« <u>13</u> »	<u>06</u> 20 <u>19</u> г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Дополнительные главы криптографии» составляет одну из фундаментальных частей современной теоретической криптографии, без знания которых невозможна дальнейшая профессиональная подготовка в области современной защиты информации. При освоении данного курса у студентов формируются навыки грамотного применения теоретических основ криптографии в постановке практических задач, в решении задач с применением современного теоретического аппарата, в систематизации полученных знаний.

Цели освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными понятиями алгебраической геометрии;
- развитие навыка построения криптографических протоколов на эллиптических кривых.

Задачи освоения дисциплины:

- овладение основными идеями и методами построения криптографических систем на основе эллиптических кривых;
- формирование навыков грамотного применения теоретических основ криптографии в постановке практических задач, в решении задач с применением современного теоретического аппарата, в систематизации полученных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.В.1.ДВ образовательной программы и читается в 9-м семестре студентам специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания основных фактов из базовых курсов: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Информатика», «Криптографические методы защиты информации», «Криптографические протоколы и стандарты».


Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции: основные задачи и понятия криптографии; классификацию шифров по различным признакам; типы основных способов криптоанализа шифров; основные типы электронной подписи.

Дисциплина «Дополнительные главы криптографии» является предшествующей для прохождения преддипломной практики и итоговой государственной аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Дополнительные главы криптографии» направлен на формирование следующих компетенций.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 – способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знать: протоколы эллиптической криптографии; Уметь: решать задачи на алгебраические многообразия; разрабатывать быстрые вычислительные алгоритмы для криптографических приложений;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


	Владеть: криптографической терминологией
ОПК-2 – способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Знать: протоколы эллиптической криптографии; Уметь: решать задачи на алгебраические многообразия; разрабатывать быстрые вычислительные алгоритмы для криптографических приложений; Владеть: криптографической терминологией
ПК-3 – способностью проводить анализ защищенности автоматизированных систем	Знать: методы построения конечных полей; протоколы эллиптической криптографии; протоколы электронной подписи на основе эллиптических кривых; Уметь: решать задачи на алгебраические многообразия; разрабатывать быстрые вычислительные алгоритмы для криптографических приложений; Владеть: криптографической терминологией
ПК-11 – способностью разрабатывать политику информационной безопасности автоматизированной системы	Знать: протоколы эллиптической криптографии; методы приложения конечных полей в криптографии; протоколы электронной подписи на основе эллиптических кривых; Уметь: решать задачи на алгебраические многообразия; разрабатывать быстрые вычислительные алгоритмы для криптографических приложений; Владеть: криптографической терминологией
ПК-13 – способностью участвовать в проектировании средств защиты информации автоматизированной системы	Знать: методы построения конечных полей; протоколы эллиптической криптографии; Уметь: решать задачи на алгебраические многообразия; разрабатывать быстрые вычислительные алгоритмы для криптографических приложений; Владеть: криптографической терминологией

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - дневная)
--------------------	---


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		9		
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	72		
Аудиторные занятия:				
• Лекции	36	36		
• Практические и семинарские занятия	18	18		
• Лабораторные работы (лабораторный практикум)	18	18		
Самостоятельная работа	72	72		
Экзамен	36	36		
Курсовая работа				
Всего часов по дисциплине	180	180		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы		Лабораторные работы, проверка решения задач		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен		
Общая трудоемкость в зач. ед.	5	5		

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Алгебраическая основа							
1. Группы. Кольца.	10	4	2		1	4	Домашние задания
2. Поля.	14	4	2	2	2	6	Лабораторная

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

							работа. Домашние задания
3. Применение конечных полей в криптографии.	20	6	2	4	4	8	Лабораторная работа. Домашние задания
Раздел 2. Постквантовая криптография							
4. Криптография, основанная на хэш-функциях.	8	2	2		1	4	Домашние задания
5. Криптография, основанная на кодах исправления ошибок.	12	2	2		1	8	Домашние задания
6. Криптография, основанная на решётках.	16	4	2			10	Домашние задания
Раздел 3. Протоколы на эллиптических кривых							
7. Выбор точки и размещение данных.	16	2	2	4	6	8	Лабораторная работа. Домашние задания
8. Криптосистемы на эллиптических кривых.	38	10	2	8	8	18	Лабораторная работа. Домашние задания
9. Дискретное логарифмирование на эллиптической кривой	10	2	2		1	6	Домашние задания
Экзамен	36						
ВСЕГО	180	36	18	18	24	72	


5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Алгебраическая основа

Тема 1. Группы.

Алгебраические операции. Группы. Основные свойства группы. Подгруппы. Эквивалентные условия подгруппы. Циклическая группа. Свойства циклических групп. Смежные классы. Индекс подгруппы. Теорема Лагранжа. Нормальная подгруппа. Эквивалентные условия нормальной подгруппы. Фактор-группа. Морфизмы групп. Ядро и образ гомоморфизма. Теорема о гомоморфизме групп. Кольца. Мультипликативная группа кольца. Подкольца. Критерий подкольца. Идеал кольца. Фактор-кольцо. Кольца вычетов. Морфизмы колец. Ядро и образ гомоморфизма. Теорема о гомоморфизме колец. Кольца главных идеалов. Китайская теорема об остатках для идеалов колец. Разложение кольца вычетов в прямую сумму примарных колец.

Тема 2. Поля.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Поле. Подполе. Простое поле. Характеристика поля. Простые идеалы. Поле частных. Расширение поля. Теорема о башне расширений. Конечные расширения. Алгебраические и трансцендентные элементы. Минимальный многочлен алгебраического элемента, некоторые его свойства. Строение расширения поля, полученное присоединением алгебраического элемента. Поля разложения многочлена. Конечные поля. Теорема о числе элементов конечного поля. Цикличность мультипликативной группы конечного поля. Образующие элементы конечного поля. Неприводимые многочлены над конечными полями. Автоморфизм Фробениуса. Совершенные поля. Трансцендентные расширения полей.

Тема 3. Применение конечных полей в криптографии.

Блочный шифр «Кузнечик» из ГОСТ Р 34.12-2015. Шифр AES. Рюкзачная криптосистема Шора-Ривеста на основе конечных полей. Построение ортогональных таблиц над конечными полями. Совершенные шифры на основе ортогональных таблиц.

Раздел 2. Постквантовая криптография.

Тема 4. Криптография, основанная на хэш-функциях.

Электронная подпись на основе схем одноразовой подписи; представление подписи как пути в дереве связанных хэш-значений. Стойкость схемы сводится к предположению о стойкости используемой хэш-функции относительно задач поиска коллизий и/или прообразов. Древовидная подпись Меркля.

Тема 5. Криптография, основанная на кодах исправления ошибок.

Обобщенные коды Рида-Соломона. Альтернативные коды. Коды Гоппы. Построение проверочной матрицы кода Гоппы. Двоичные коды Гоппы. Примеры двоичных кодов Гоппы. Схемы шифрования McEliece и Niederreiter на основе кодов Гоппы.

Тема 6. Криптография, основанная на решётках.

Задача поиска кратчайшего вектора (SVP); SVP 2 NP. Задача поиска ближайшего вектора (CVP); CVP 2 NP. Обучение с ошибками (LWE; RLWE). Наименьшее целочисленное решение СЛАУ (SIS). Система Ring-Learning with Errors.

Раздел 3. Протоколы на эллиптических кривых

Тема 7. Выбор точки и размещение данных.


Выбор точки эллиптической кривой. Размещение данных на эллиптической кривой. Определение порядка точки эллиптической кривой и нахождение образующего элемента группы точек эллиптической кривой.

Тема 8. Криптосистемы на эллиптических кривых.

Модификация системы Диффи-Хеллмана на эллиптических кривых. Вероятностное шифрование на основе эллиптических кривых, модификация шифра Эль-Гаамала. Модификация протокола Месси-Омуры на эллиптических кривых. Модификация протокола Шнорра на эллиптических кривых. Модификация трехпроходного протокола Шнорра на эллиптических кривых. Модификация протокола Окамото на эллиптических кривых. Модификация семейства протоколов МТИ на эллиптических кривых. Модификация протокола аутентификации с нулевым разглашением на основе системы Диффи-Хеллмана с использованием эллиптических кривых. Протокол привязки к биту на основе протокола Шнорра с использованием эллиптических кривых. Протокол типа “подбрасывание монеты по телефону” с использованием эллиптических кривых. Модификация протокола голосования на эллиптических кривых. Пятипроходный протокол идентификации на основе изоморфизма графов с использованием эллиптических кривых. Модификация схемы Фельдмана-Шамира на эллиптических кривых. Модификация схемы Педерсона-Шамира на эллиптических кривых. Электронная подпись ГОСТ Р 34.10-2012. Электронная подпись ECDSA.

Тема 9. Дискретное логарифмирование на эллиптической кривой.

Критерий простоты, использующий эллиптические кривые. Разложение на множители при

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

помощи эллиптических кривых. Универсальные методы логарифмирования. Гельфонда-Шенкса. Метод Полларда. Метод встречи на случайном дереве. Логарифмирование с использованием функции Вейля. Требования к эллиптической кривой.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Алгебраическая основа

Тема 1. Группы. Форма проведения – семинар.

Группы. Подгруппы. Эквивалентные условия подгруппы. Циклическая группа. Свойства циклических групп. Смежные классы. Индекс подгруппы. Теорема Лагранжа. Нормальная подгруппа. Эквивалентные условия нормальной подгруппы. Фактор-группа. Морфизмы групп. Ядро и образ гомоморфизма. Кольца. Мультипликативная группа кольца. Подкольца. Критерий подкольца. Идеал кольца. Фактор-кольцо. Кольца вычетов. Морфизмы колец. Ядро и образ гомоморфизма. Китайская теорема об остатках для идеалов колец. Разложение кольца вычетов в прямую сумму примарных колец.

Тема 2. Поля. Форма проведения – семинар.

Поле. Подполе. Простое поле. Характеристика поля. Простые идеалы. Поле частных. Расширение поля. Конечные расширения. Алгебраические и трансцендентные элементы. Минимальный многочлен алгебраического элемента. Строение расширения поля, полученное присоединением алгебраического элемента. Поля разложения многочлена. Конечные поля. Образующие элементы конечного поля. Неприводимые многочлены над конечными полями.

Тема 3. Применение конечных полей в криптографии. Форма проведения – семинар.

Блочный шифр «Кузнечик» из ГОСТ Р 34.12-2015. Рюкзачная криптосистема Шора-Ривеста на основе конечных полей. Построение ортогональных таблиц над конечными полями. Совершенные шифры на основе ортогональных таблиц.

Раздел 2. Постквантовая криптография.

Тема 4. Криптография, основанная на хэш-функциях. Форма проведения – семинар.

Электронная подпись Меркла с открытым ключом на основе хэш-дерева.

Тема 5. Криптография, основанная на кодах исправления ошибок. Форма проведения – семинар.

Схемы шифрования McEliece и Niederreiter.

Тема 6. Криптография, основанная на решётках. Форма проведения – семинар.

Система Ring-Learning with Errors.


Раздел 3. Протоколы на эллиптических кривых

Тема 7. Выбор точки и размещение данных. Форма проведения – семинар.

Выбор точки эллиптической кривой. Размещение данных на эллиптической кривой. Определение порядка точки эллиптической кривой и нахождение образующего элемента группы точек эллиптической кривой.

Тема 8. Криптосистемы на эллиптических кривых. Форма проведения – семинар.

Модификация системы Диффи-Хеллмана на эллиптических кривых. Вероятностное шифрование на основе эллиптических кривых, модификация шифра Эль-Гаамала. Модификация протокола Месси-Омуры на эллиптических кривых. Модификация протокола Шнорра на эллиптических кривых. Модификация трехпроходного протокола Шнорра на эллиптических кривых. Модификация протокола Окамото на эллиптических кривых. Модификация семейства протоколов МТИ на эллиптических кривых. Модификация протокола аутентификации с нулевым разглашением на основе системы Диффи-Хеллмана с использованием эллиптических кривых. Протокол привязки к биту на основе протокола Шнорра с

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

использованием эллиптических кривых. Протокол типа “подбрасывание монеты по телефону” с использованием эллиптических кривых. Модификация протокола голосования на эллиптических кривых. Пятипроходный протокол идентификации на основе изоморфизма графов с использованием эллиптических кривых. Модификация схемы Фельдмана-Шамира на эллиптических кривых. Модификация схемы Педерсона-Шамира на эллиптических кривых. Электронная подпись ГОСТ Р 34.10-2012. Электронная подпись ECDSA.

Тема 9. Дискретное логарифмирование на эллиптической кривой. Форма проведения – семинар.

Метод Гельфонда-Шенкса. Метод Полларда. Метод встречи на случайном дереве.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторные работы проводятся в интерактивной форме, а именно, используются: диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами, группами студентов; элементы деловых игр, «мозговой штурм» или дискуссии по рассматриваемым вопросам.

Полные задания для лабораторных работ приводятся в методическом пособии: Рацеев С.М. Лабораторный практикум по методам алгебраической геометрии в криптографии [Электронный ресурс] / С. М. Рацеев; УлГУ, ФМИАТ, Каф. информ. безопасности и теории управления. - Ульяновск : УлГУ, 2019.

Раздел 1. Алгебраическая основа

Тема 2. Поля.

Цель работы: ознакомиться с методами построения конечных полей.

Задание. Написать программу, реализующую арифметику конечного поля по неприводимому многочлену.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению методов построения конечных полей.

Тема 3. Применение конечных полей в криптографии.

Цель работы: ознакомиться с методами симметричного шифрования с использованием конечных полей.

Задание. Написать программу, реализующую шифр Кузнечик из ГОСТ Р 34.12-2015.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению методов применения конечных полей при построении криптосистем.

Раздел 3. Протоколы на эллиптических кривых

Тема 8. Эллиптические кривые.

Цель работы: ознакомиться с групповым законом эллиптической кривой.

Задание. Написать программу генерации точки, образующей группу порядка r на эллиптической кривой.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению аддитивной группы эллиптической кривой.

Тема 8. Криптосистемы на эллиптических кривых.


Цель работы: ознакомиться с протоколами на эллиптических кривых.

Задание. Написать программу, с помощью которой реализуема адаптация протокола Диффи-Хеллмана для эллиптических кривых.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению методов построений протоколов на эллиптических кривых.

Тема 8. Криптосистемы на эллиптических кривых.

Цель работы: ознакомиться с протоколами на эллиптических кривых.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


Задание. Написать программу, реализующую электронную подпись ГОСТ Р 34.10-2012.
Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению методов построений протоколов на эллиптических кривых.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Курсовые и контрольные работы не предусмотрены учебным планом дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ


1. Китайская теорема об остатках для идеалов колец. Разложение кольца вычетов в прямую сумму примарных колец.
2. Поле: определение и основные свойства. Подполе. Критерий подполя. Критерий конечного подполя.
3. Простые поля. Характеристика поля.
4. Расширение поля. Теорема о башне полей.
5. Алгебраические и трансцендентные элементы поля. Простые расширения полей. Теорема о классификации простых расширений полей.
6. Поле разложения многочлена.
7. Конечные поля. Построение конечного поля.
8. Образующие элементы конечного поля.
9. Неприводимые многочлены над конечными полями.
10. Блочный шифр «Кузнечик» из ГОСТ Р 34.12-2015.
11. Рюкзачная криптосистема Шора-Ривеста на основе конечных полей.
12. Аффинные алгебраические многообразия. Примеры алгебраических многообразий и их идеалов.
13. Проективная плоскость.
14. Эллиптические кривые: определение, общая форма Вейерштрасса эллиптической кривой.
15. Сложение точек эллиптической кривой над полем \mathbf{R} .
16. Сложение точек эллиптической кривой над конечным полем.
17. Модификация системы Диффи-Хеллмана на эллиптических кривых.
18. Вероятностное шифрование на основе эллиптических кривых, модификация шифра Эль-Гаамала.
19. Модификация протокола Месси-Омуры на эллиптических кривых.
20. Модификация схемы разделения секрета Фельдмана-Шамира на эллиптических кривых.
21. Модификация схемы разделения секрета Педерсона-Шамира на эллиптических кривых.
22. Модификация протокола аутентификации Шнорра на эллиптических кривых.
23. Модификация трехпроходного протокола аутентификации Шнорра на эллиптических кривых.
24. Модификация протокола аутентификации Окамото на эллиптических кривых.
25. Модификация протокола аутентификации с нулевым разглашением на основе системы Диффи-Хеллмана с использованием эллиптических кривых.
26. Модификация протокола аутентификации с нулевым разглашением на основе шифра Эль-Гаамала с использованием эллиптических кривых.
27. Модификация семейства протоколов МТИ на эллиптических кривых.
28. Протокол привязки к биту на основе протокола Шнорра с использованием эллиптических кривых.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

29. Протокол типа “подбрасывание монеты по телефону” с использованием эллиптических кривых.
30. Электронная подпись ГОСТ Р 34.10-2012.
31. Электронная подпись ECDSA.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Группы. Кольца.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен
2. Поля.	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	6	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
3. Применение конечных полей в криптографии.	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	8	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
4. Криптография, основанная на хэш-функциях.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен
5. Криптография, основанная на кодах исправления ошибок.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Экзамен
6. Криптография, основанная на решётках.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	10	Экзамен
7. Выбор точки и размещение данных.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Экзамен
8. Криптосистемы на эллиптических кривых.	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	18	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
9. Дискретное логарифмирование на эллиптической кривой	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	6	Экзамен

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Васильева И.Н. Криптографические методы защиты информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Н. Васильева. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 349 с. (Серия : Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-02883-6. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433610>
2. Рацеев С.М. Математические методы защиты информации : электронный учебный курс / С. М. Рацеев; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. — URL: <http://edu.ulsu.ru/courses/921/interface>

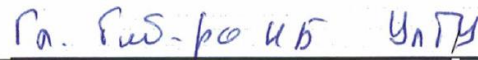


дополнительная

1. Поднебесова Г.Б. Абстрактная и компьютерная алгебра [Электронный ресурс]: практикум/ Поднебесова Г.Б.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83852.html>
2. ГОСТ-Эксперт – единая база ГОСТов Российской Федерации для образования и промышленности:
 - 2.1. ГОСТ Р 34.10-2012. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи. М.: Стандартинформ, 2012. — URL: <https://gostexpert.ru/gost/gost-34.10-2012>
 - 2.2. ГОСТ Р 34.11-2012. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования. М.: Стандартинформ, 2013. — URL: <https://gostexpert.ru/gost/gost-34.11-2012>


учебно-методическая

1. Аминаров А. В. Лабораторный практикум по математическим методам защиты информации : учеб.-метод. указания для спец. "Компьютерная безопасность, "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" / А. В. Аминаров, А. М. Иванцов, С. М. Рацеев. Ульяновск : УлГУ, 2016. 55 с. -URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/270>
2. Рацеев С. М. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дополнительные главы криптографии» для студентов специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем / С. М. Рацеев; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 170 КБ). - Текст : электронный. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4673>

Согласовано:

должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

б) Программное обеспечение

Для образовательного процесса по данной дисциплине необходим стационарный класс ПК с установленным следующим программным обеспечением:

- операционная среда ОС Windows/Linux;
- системы программирования на языках Си/C++ (Code::Blocks).

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>


Согласовано:

Зам.нач. УИТиТ
должность сотрудника УИТиТ

/ Ключкова А.В.
ФИО


подпись

/ 20.05.2019
дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещение 3/317. Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций. Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест – 24). Генератор шума для акустического зашумления помещения. Сканирующий радиоприемник AP 3000 А. Широкополосная антенна. Осциллограф АСК 2102. Прибор В6-9 (селективный вольтметр). Генератор НЧ ГЗ-118. Поисковый прибор ST 032 «Пирания». Имитатор закладных устройств ИМФ-2. Универсальный акустический излучатель к генератору акустического шума OMS-2000. Универсальный электромагнитный излучатель к генератору акустического шума. Генератор электромагнитного зашумления Гром-ЗИ4. Детектор поля D 006. Экран настенный, мультимедийный проектор. Информационные плакаты. Компьютер, Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (3 корпус).

Аудитория 24б для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. 11 персональных компьютеров, проектор, экран, системы защиты информации: Соболь, Аккорд, Dallas Lock, Secret Net Studio. Сервер Vimark, АПКШ "Континент", Маршрутизаторы Cisco, Система защиты информации VipNet. 432017, Ульяновская обл, г Ульяновск, ул Набережная реки Свияги, д 106-2 корпус

Аудитория -230. Аудитория для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована ученической мебелью. 16 персональных компьютеров. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Набережная р. Свияги, № 106-1 корпус

Аудитория -237. Читальный зал научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована ученической мебелью. Компьютерная техника, телевизор, экран, проектор. Стол для лиц с ОВЗ. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Набережная р. Свияги, № 106-1 корпус.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории. Оборудование учебной лаборатории: посадочные места по количеству студентов. Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением:

- операционная среда ОС Windows/ Альт Рабочая станция 8;
- системы программирования на языках Си/C++ (Code::Blocks, Visual Studio).

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающимся) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических возможностей:




- для лиц с нарушением зрения: в форме электронного документа, индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика, индивидуальные задания и консультация;
- для лиц с нарушением слуха: в форме электронного документа, индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика, индивидуальные задания и консультация;
- для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа, индивидуальные задания и консультация.

Разработчик

подпись

ФИО

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Внесение изменений в п/п в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения № 1	Андреев А.С.		12.05.2021 Протокол заседания кафедры № 12
1.	Внесение изменений в п/п в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения № 2	Андреев А.С.		11.05.2022 Протокол заседания кафедры № 13
2.	Внесение изменений в п/п в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения № 3	Андреев А.С.		12.04.2023 Протокол заседания кафедры № 12

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](#) : федеральный портал / учредитель

ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст: электронный.

Согласовано:

Зам.нач. УИТиТ
должность сотрудника УИТиТ

/ Ключкова А.В.
ФИО


подпись

04.05.2021
дата

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. [SMART Imagebase](http://www.ebsco.com) : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost

: [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: [http://www.edu.ru.](http://www.edu.ru/) – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам.нач. УИТиТ
должность сотрудника УИТиТ

/ Клочкова А.В.
ФИО


подпись

/
дата

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.