

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«20» апреля 2021г. № 1

**Рабочая программа дисциплины**

Алгоритмы идентификации динамических  
моделей криптосистем

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Системы подвижной цифровой защищенной связи

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2021 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Алгоритмы идентификации динамических моделей криптосистем» относится к дисциплинам обязательной части основной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.41 «Алгоритмы идентификации динамических моделей криптосистем» относится к обязательной части ООП специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-11.2 Способен контролировать работоспособность и оценивать эффективность средств защиты информации в системах подвижной цифровой защищенной связи	ОПК-11.2.1. Знает: - методы контроля работоспособности и оценки эффективности средств защиты информации в системах подвижной цифровой защищенной связи	Знать: - основные подходы к построению математических моделей криптосистем и их функциональных элементов как динамических объектов	Собеседование
	ОПК-11.2.2. Умеет: - оценивать эффективность средств защиты информации в системах подвижной цифровой защищенной связи	Уметь: - определять базовые параметры математических моделей криптосистем - оценивать параметры криптографической стойкости шифров на основе базовых параметров их экспериментальных данных	Задачи (практические задания)
	ОПК-11.2.3. Владеет: - навыками контроля работоспособности средств защиты информации в системах подвижной цифровой защищенной связи	Владеть: - методами идентификации моделей криптосистем по экспериментальным скалярным и векторным данным	Задачи (практические задания)
ПК-3 Способен	ПК-3.1. Знает: - алгоритмы обработки	Знать: - основные классы алгоритмов структурной	Собеседование

разрабатывать средства защиты и реализовывать алгоритмы обработки информации в беспроводных системах связи	<p>информации в беспроводных системах связи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики и показатели эффективности средств защиты беспроводных систем связи</li> <li>- средства анализа и контроля защищенности беспроводных систем связи</li> </ul>	<p>и параметрической идентификации источников экспериментальных данных криптосистем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы к определению базовых и рабочих параметров моделей криптосистем в беспроводных системах связи</li> </ul>	
	<p>ПК-3.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств беспроводных систем связи</li> <li>- выявлять и оценивать угрозы НСД в беспроводных системах связи</li> <li>- проводить инструментальный мониторинг защищенности беспроводных систем связи</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать параметры вычислительной сложности алгоритмов идентификации динамических моделей криптосистем</li> <li>- оценивать параметры стойкости типовых систем криптографической защиты информации в системах подвижной цифровой защищенной связи</li> </ul>	Задачи (практические задания)
	<p>ПК-3.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками систематизации сведений о методах, средствах защиты в системах подвижной цифровой защищенной связи</li> </ul>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационального выбора и реализации алгоритмов идентификации динамических моделей для типовых криптосистем в системах подвижной цифровой защищенной связи</li> </ul>	Задачи (практические задания)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>5 ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>180</b>		
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>			
- занятия лекционного типа	32		
- занятия семинарского типа ( практические занятия / лабораторные работы)	32		
<b>самостоятельная работа</b>	<b>78</b>		
<b>КСР</b>	<b>2</b>		
<b>Промежуточная аттестация – экзамен/зачет</b>	<b>экзамен 36</b>		

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,  форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Введение. Основные подходы к построению математических моделей криптосистем и их функциональных элементов как динамических объектов.	14	4			4	10
2. Алгоритмы структурной	72	16		16	32	40

идентификации динамических моделей криптосистем.						
3. Алгоритмы параметрической идентификации динамических моделей криптосистем.	56	12		16	28	28
Итого:	142	32		32	32	78

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий, лабораторного типа.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения опроса.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продemonstrированы основные умения.	Продemonstrированы все основные умения.	Продemonstrированы все основные умения.	Продemonstrированы все основные умения, реше	Продemonstrированы все основные умения,.

	ть оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	ированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	ны все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1. Контрольные вопросы

<i>Вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Общая структурная схема криптосистемы. Динамическая математическая модель в форме синхронного автомата Хаффмана-Глушкова для основных функциональных элементов криптосистемы.	ОПК-11.2
2. Задача структурной и параметрической идентификации математической модели криптосистемы как задача определения наборов базовых параметров и свободных параметров.	ОПК-11.2
3. Текстовые последовательности криптосистемы как сигналы, порождаемые гипотетическими источниками экспериментальных данных. Глубина памяти и условие непротиворечивости таблицы истинности прогнозирующего оператора источника экспериментальных данных.	ОПК-11.2, ПК-3
4. Векторные сигналы криптосистемы и объемы их фазовых пространств. Алгоритмическая реализация обработки векторных отсчетов текстовых сигналов.	ОПК-11.2
5. Основные классы алгоритмов структурной идентификации математических моделей источников экспериментальных данных и оценки их вычислительной сложности относительно длины обрабатываемой последовательности данных.	ОПК-11.2, ПК-3
6. Алгоритмы непосредственного вычисления базовых параметров. Вывод оценки времени работы алгоритмов относительно длины обрабатываемых тестовых последовательностей.	ПК-3
7. Алгоритмы определения базовых параметров на основе бинарного поиска. Вывод оценки времени работы алгоритмов относительно длины обрабатываемых тестовых последовательностей.	ПК-3
8. Алгоритмы определения базовых параметров на основе построения суффиксного дерева по обрабатываемой текстовой последовательности. Вывод оценки времени работы алгоритмов относительно длины обрабатываемых тестовых последовательностей.	ПК-3
9. Алгоритмы параметрической идентификации линейных математических моделей источников экспериментальных данных.	ПК-3
10. Подходы к построению алгоритмов параметрической идентификации нелинейных математических моделей криптосистем по экспериментальным данным.	ПК-3

### 5.2.2. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-11.2, ПК-3

1. Программная реализация алгоритма нахождения базового параметра (БП) сложности автономного источника данных методом непосредственного перебора всех подпоследовательностей по выходной последовательности экспериментальных данных.

2. Программная реализация алгоритма нахождения БП сложности автономного источника данных методом бинарного поиска по выходной последовательности экспериментальных данных.
3. Программная реализация алгоритма нахождения БП сложности неавтономного преобразователя данных по входным и выходным последовательностям экспериментальных данных.
4. Программная реализация алгоритма параметрической идентификации моделей преобразователей текстовых последовательностей в алгебраических структурах модулярных полей.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Васильева И.Н. Криптографические методы защиты информации. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 349 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/59BABD78-5536-4ED4-BB9D-55E2F19F80B2>]
2. Лось А.Б., Нестеренко А.Ю., Рожков М.И. Криптографические методы защиты информации. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 473 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/27397D56-C8A1-4970-9F39-28E7FA40632A>]
3. Кирьянов К.Г. Генетический код и тексты: динамические и информационные модели сложных систем. /Ред. Л.Ю. Ротков, А.В. Якимов. – Нижний Новгород: ТАЛАМ, 2002. – 100 с.
4. Гроп Д. Методы идентификации систем. – М.: Мир, 1979. – 302 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. – М.: Радио и связь, 2001. – 376 с.
2. Эйкхофф П. Современные методы идентификации систем. – М.: Мир, 1983. – 400 с.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)**

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 34.12–2015 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры». – М.: Стандартинформ, 2015.  
(интернет-ресурс: <http://protect.gost.ru/document1.aspx?control=7&id=200990> ,  
интернет-ресурс: [http://www.tc26.ru/standard/gost/GOST\\_R\\_3412-2015.pdf](http://www.tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3412-2015.pdf))
2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 34.13–2015 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Режимы работы блочных шифров». – М.: Стандартинформ, 2015.  
(интернет-ресурс: <http://protect.gost.ru/document1.aspx?control=7&id=200971> ,  
интернет-ресурс: [http://www.tc26.ru/standard/gost/GOST\\_R\\_3413-2015.pdf](http://www.tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3413-2015.pdf))
3. ГОСТ Р 34.10–2012 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи». – М.: Стандартинформ, 2013.  
(интернет-ресурс: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=180151>)
4. ГОСТ Р 34.11–2012 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования». – М.: Стандартинформ, 2013.  
(интернет-ресурс: <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=180209>)
5. Федеральный закон «Об электронной подписи» от 06.04.2011 N 63-ФЗ  
(интернет-ресурс: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_112701/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112701/))



6. ГОСТ Р 34.10–2001 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи». – М.: Госстандарт России, 2001.  
(интернет-ресурс: <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=131131> ,  
интернет-ресурс: [http://standartgost.ru/g/ГОСТ\\_P\\_34.10-2001](http://standartgost.ru/g/ГОСТ_P_34.10-2001))
7. FIPS Publication 197. Specification for the Advanced Encryption Standard (AES). – National Institute of Standards and Technology (NIST), 2001.  
(интернет-ресурс: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/FIPS/NIST.FIPS.197.pdf>)
8. FIPS Publication 46-3. Specifications for the Data Encryption Standard (DES). – National Institute of Standards and Technology (NIST), 1999.  
(интернет-ресурс: <http://csrc.nist.gov/publications/fips/fips46-3/fips46-3.pdf>)
9. ГОСТ Р 34.10–94 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процедуры выработки и проверки электронной цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма». – М.: Госстандарт России, 1994.  
(интернет-ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/1200004855> ,  
интернет-ресурс: [http://standartgost.ru/g/ГОСТ\\_P\\_34.10-94](http://standartgost.ru/g/ГОСТ_P_34.10-94))
10. ГОСТ Р 34.11–94 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования». – М.: Госстандарт России, 1994.  
(интернет-ресурс: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=134550> ,  
интернет-ресурс: [http://standartgost.ru/g/ГОСТ\\_P\\_34.11-94](http://standartgost.ru/g/ГОСТ_P_34.11-94))

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Автор (ы) \_\_\_\_\_ А.А. Горбунов

Заведующий кафедрой «Безопасность информационных систем» \_\_\_\_\_ Л.Ю. Ротков

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «23» марта 2021 года, протокол № 02/21.