

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СТОХАСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика
[2] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	2	72	30	15	0	27	0	3
Итого	2	72	30	15	0	0	27	0

АННОТАЦИЯ

Формирование принципов построения защищенных компьютерных систем, в том числе критически важных (ядерная энергетика, оборона, космос) компьютерных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины являются изучение принципов построения защищенных компьютерных систем, в том числе критически важных (ядерная энергетика, оборона, космос) компьютерных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

ЭВМ и периферийные устройства

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [2] – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [2] – Знать основные объекты дискретной математики и методы их описания и исследований; проблемы алгоритмической разрешимости задач и эффективной вычислимости чисел. У-ОПК-1 [2] – Уметь решать основные задачи математической логики; однозначно задавать объекты дискретной математики, приводить их к стандартным формам, выполнять эквивалентные преобразования; определять сложности алгоритмов, применение прямых и косвенных доказательств теорем, определение принадлежности функций к соответствующим классам В-ОПК-1 [2] – Владеть методами математической логики для решения задач формализации, анализа и синтеза логических схем, для нахождения инвариантов циклических и условных конструкций в информатике, для выполнения эквивалентных преобразований; методами применения логического подхода к решению сложных задач с помощью их декомпозиции.
ОПК-3 [1] – Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	З-ОПК-3 [1] – знать принципы построения математических моделей физических явлений и процессов У-ОПК-3 [1] – уметь формулировать математические модели различных явлений и процессов на основе физических принципов и законов

	В-ОПК-3 [1] – владеть навыками построения математических моделей физических явлений и процессов
ОПК-3 [2] – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	З-ОПК-3 [2] – Знать стандартные методы и алгоритмы решения задач дискретной математики; стандартные алгоритмы и структуры данных. Типовые архитектурные и организационные схемы в программных системах. У-ОПК-3 [2] – Уметь использовать программные инструменты, автоматизирующие решение основных задач профессиональной деятельности (информационные системы, системы программирования, офисные пакеты, системы проектирования, математические пакеты и т.д.); разрабатывать и анализировать алгоритмы В-ОПК-3 [2] – Владеть методами и методиками анализа и моделирования объектов профессиональной деятельности
ОПК-5 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	В-ОПК-5 [1] – Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач З-ОПК-5 [1] – Знать основные языки программирования и методы алгоритмизации, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ У-ОПК-5 [1] – Уметь применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в различных областях науки и техники
ОПК-6 [2] – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	З-ОПК-6 [2] – Знать основы информатики и программирования У-ОПК-6 [2] – Уметь разрабатывать алгоритмы и программы; проектировать, конструировать и тестировать программные продукты В-ОПК-6 [2] – Владеть основами информатики и программирования
ОПК-7 [2] – Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	З-ОПК-7 [2] – Знать основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой У-ОПК-7 [2] – Уметь применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой В-ОПК-7 [2] – Владеть основными концепциями и принципами, связанными с информатикой
УКЕ-1 [2] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и	В-УКЕ-1 [2] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных

моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	данных, методами работы с прикладными программными продуктами У-УКЕ-1 [2] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи З-УКЕ-1 [2] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Защита информации от умышленных и случайных деструктивных воздействий	1-8	16/8/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-

							3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1
2	Основы теории, применения и оценки качества генераторов псевдослучайных чисел (ГПСЧ)	9-15	14/7/0		25	КИ-15	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1,

							В- ОПК- 1, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- УКЕ- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/15/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-

							ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	15	0
1-8	Защита информации от умышленных и случайных деструктивных воздействий	16	8	0
1	Введение в стохастическую информатику Функции ГПСЧ в задачах защиты информации. Функции хеш-генераторов в задачах защиты информации. Парольные системы разграничения доступа. Контроль целостности информации.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	Универсальная защита информации, пересылаемой по каналу связи Введение в теорию помехоустойчивого кодирования. Модель двоичного симметричного канала. (n, k)-коды. (7, 4)- код Хэмминга. Минимальное кодовое расстояние. задачи защиты информации, требующие решения при передаче данных по каналу связи. Стохастическое кодирование Осмоловского. Преобразованный канал связи. Пример стохастического (8, 4)-кода.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	Самотестирование цифровых устройств на БИС.	Всего аудиторных часов		

	Неуправляемость и ненаблюдаемость. Вероятностное тестирование. Контроль целостности с использованием CRC-кодов. Достоверность контроля целостности информации. Условие пропуска искажений. Метод сквозного сдвигового регистра IBM. Метод самостестирования фирмы Storage Technologies.	2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Вероятностные криптосистемы Криптосистема Эль-Гамала. Электронная подпись Эль-Гамала. Криптосистема RSA-ОАЕР. Вероятностное гибридное шифрование. Вероятностное аутентификационное шифрование. Вероятностная электронная подпись.	Всего аудиторных часов		
		8	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Основы теории, применения и оценки качества генераторов псевдослучайных чисел (ГПСЧ)	14	7	0
9 - 11	Основы теории ГПСЧ Классификация ГПСЧ. Требования к качественному ГПСЧ. Оценка статистической безопасности ГПСЧ. Хеш-генераторы. Требования к качественной хеш-функции. Модель Random Oracle. Хеш-функции на основе блочных шифров. Конструкция Меркля-Дамгарда. Конструкция Sponge. Хеш-функции Кескак и Стрибог.	Всего аудиторных часов		
		6	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 14	Основы теории ГПСЧ ГПСЧ, функционирующие в конечных полях. Двоичные и недвоичные генераторы M-последовательностей. Двоичные и недвоичные генераторы (M + 1)-последовательностей. Двоичные генераторы (M - 1)- и (M - 3)-последовательностей. Недвоичные генераторы (M - p + 1)-последовательностей (p = qn, q - простое, n - натуральное). ГПСЧ с самоконтролем. ГПСЧ и хеш-генераторы на основе 2D и 3D стохастических преобразований.	Всего аудиторных часов		
		6	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Теория полей Галуа Расширения конечных полей. Поля GF(pn). Алгоритм поиска примитивных элементов поля. Вычисления в конечных полях.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
2	Стохастические (n, k, q)-коды Стохастические (n, k, q)-коды
4	Криптосистема Шамира. Криптосистема Эль-Гамала. Криптосистема Шамира. Криптосистема Эль-Гамала.
6	Электронная подпись Эль-Гамала. Электронная подпись Эль-Гамала.
8	R-блоки. R-блоки.
10	Криптографические бэкдоры. Криптографические бэкдоры.
12 - 14	ГПСЧ, функционирующие в конечных полях. ГПСЧ, функционирующие в конечных полях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-5	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15

ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-6	З-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно»

			ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г 55 Введение в теоретико-числовые методы криптографии : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ И 20 Генераторы псевдослучайных чисел на регистрах сдвига с линейными и нелинейными обратными связями : Учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2021
3. ЭИ И20 Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. ЭИ Р17 Разрушающие программные воздействия : учебно-методическое пособие для вузов, ред. М. А. Иванов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ш76 Секреты и ложь : Безопасность данных в цифровом мире, Б. Шнайер, М.и др.: Питер, 2003
2. 0 М24 Современная криптография : теория и практика, В. Мао, Москва [и др.]: Вильямс, 2005
3. 004 И20 Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие для вузов, М. А. Иванов, И. В. Чугунков ; ред. : М. А. Иванов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. 519 С13 Введение в алгебраические коды : учебное пособие, Ю. Л. Сагалович, Москва: ИППИ, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

2. Указания для проведения лабораторного практикума

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

3. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Иванов Михаил Александрович, д.т.н., профессор

Рецензент(ы):

Чугунков И.В.