

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КРИПТОЛОГИИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 10.03.01 Информационная безопасность

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, экс./зач./КР/КП
5	3-4	108- 144	32	32	0	17-35	0	Э
Итого	3-4	108- 144	32	32	0	17-35	0	

АННОТАЦИЯ

Целью преподавания дисциплины является изложение студентам основных понятий и методов теории информации с ее приложениями в современных информационных технологиях, ознакомление с методами количественной оценки информации и методами кодирования.

Задачи дисциплины:

- раскрытие содержания базовых понятий теории информации;
- изучение математических моделей источников информации и каналов связи;
- изучение методов кодирования дискретных источников информации;
- изучение методов помехоустойчивого кодирования для каналов связи с шумом;
- формирование представления о предельно допустимых значениях теоретико-информационных характеристик систем передачи информации.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является изложение студентам основных понятий и методов теории информации с ее приложениями в современных информационных технологиях, ознакомление с методами количественной оценки информации и методами кодирования.

Задачи дисциплины:

- раскрытие содержания базовых понятий теории информации;
- изучение математических моделей источников информации и каналов связи;
- изучение методов кодирования дискретных источников информации;
- изучение методов помехоустойчивого кодирования для каналов связи с шумом;
- формирование представления о предельно допустимых значениях теоретико-информационных характеристик систем передачи информации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина является неотъемлемой составной частью профессиональной подготовки по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность».

Изучение данной дисциплины призвано вырабатывать у выпускника такие качества, как строгость в суждениях, творческое мышление, организованность и работоспособность, дисциплинированность, самостоятельность и ответственность.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции ОПК-1 [1] – Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения	Код и наименование индикатора достижения компетенции З-ОПК-1 [1] – знать значение информации, информационных технологий и информационной безопасности для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства У-ОПК-1 [1] – уметь представлять роль информации, информационных технологий и информационной
---	--

объективных потребностей личности, общества и государства	безопасности в современном обществе В-ОПК-1 [1] – владеть основными методами информационной безопасности
ОПК-3 [1] – Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-3 [1] – основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации У-ОПК-3 [1] – уметь использовать основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации В-ОПК-3 [1] – владеть основными математическими методами для решения задач обеспечения защиты информации
ОПК-4 [1] – Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [1] – знать основные черты современной естественнонаучной картины мира и физические основы функционирования средств защиты информации У-ОПК-4 [1] – уметь объяснять физические принципы функционирования средств защиты информации В-ОПК-4 [1] – владеть основными принципами функционирования средств защиты информации

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские

		<p>проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных</p>

		<p>дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "</p> <p>"Информатика (Основы программирования)",</p> <p>Программирование (Объектно-ориентированное программирование)",</p> <p>"Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины</p> <p>"Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
--	--	--

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>5 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8	16/16/0		25	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
2	Второй раздел	9-16	16/16/0		25	КИ-16	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-

							ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	Э	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4

* – 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
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	32	32	0
1-8	Первый раздел	16	16	0
1 - 2	Введение. Предмет и методы теории информации и кодирования. Содержание курса. Связь со смежными дисциплинами. Информация, сигналы, данные. Определение информации, ее аспекты. Источники информации и ее носители.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Информация и энтропия. Подходы к определению количества информации. Вероятностные оценки. Формулы Хартли и Шеннона. Энтропия и количество информации. Единицы информации. Энтропия источников взаимосвязанных объектов, случайных сигналов. Условная энтропия. Дифференциальная энтропия.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Сигналы, источники сообщений и их кодирование. Типы сигналов. Дискретизация и восстановление сигналов. Спектральная плотность сигналов, ее свойства. Частота Найквиста, теорема Котельникова. Задачи интерполяции и прореживания сигналов. Кодирование алфавита. Дискретное кодирование. Префиксные коды. Неравенство Крафта. Оптимальное кодирование. Параметры кодов. Геометрический подход к кодированию. Неравномерные коды Хемминга. Циклические коды. Помехоустойчивое избыточное кодирование. Корректирующие коды.	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	Кодирование для каналов связи. Количественные характеристики процесса передачи информации. Классификация каналов связи, их математические модели. Пропускная способность канала связи. Помехоустойчивость передачи информации. Критерии верности. Теоремы Шеннона для каналов без помех и с ними.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	16	16	0
8 - 10	Дискретные ортогональные преобразования. Частотные представления дискретных сигналов. Ортогональные преобразования дискретных сигналов. Матричная форма преобразований. Свойства дискретного преобразования Фурье (ДПФ). Быстрое преобразование Фурье. Дискретное преобразование Хартли (ДПХ), его свойства. Многомерные ДПФ и ДПХ. Взаимосвязь ДПФ и ДПХ. Теоретико-числовые преобразования. Преобразования сигналов при их неравномерной дискретизации.	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Цифровая фильтрация и цифровые фильтры. Частотное представление цифровых сигналов. Преобразование спектра цифрового сигнала. Характеристики цифровых фильтров, их устойчивость. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Медианная фильтрация, ее особенности. Сложные медианные фильтры. Физическая	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	реализуемость цифровых фильтров. Погрешности при реализации цифровых фильтров. Фильтрация многомерных сигналов, многомерные цифровые фильтры.			
13	Цифровые свертки. Математическое определение свертки, ее виды. Вычисление линейной свертки через круговую. Быстрая свертка. Секционированные свертки. Свертка двумерных цифровых сигналов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	Алгоритмы преобразования информации. Классификация процедур и задач обработки информации. Методы решения информационно-поисковых и по-исково-оптимизационных задач. Цифровые алгоритмы интерполяции и прореживания. Восстановление утраченных отсчетов. Явление Гиббса. Краевые эффекты, их устранение. Особенности цифрового спектрального анализа.	Всего аудиторных часов		
		6	6	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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение проводится с использованием лекций и практических занятий.

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-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-3	З-ОПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-3	Э, КИ-8, КИ-16

	В-ОПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-4	З-ОПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-4	Э, КИ-8, КИ-16

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 – «отлично»	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 – «хорошо»	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 – «удовлетворительно»	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 – «неудовлетворительно»	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. 004 М 21 Комментарии к Доктрине информационной безопасности Российской Федерации. : , Москва: Горячая линия -Телеком, 2018

2. 004 М 21 Основы политики безопасности критических систем информационной инфраструктуры. Курс лекций. : учеб. пособие для вузов., Москва: Горячая линия -Телеком, 2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

Студенты должны своевременно спланировать учебное время для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с планом занятий.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов активной работы во время занятий, выполнения всех домашних заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. Требуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Систематическая индивидуальная работа, постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса – залог успешной работы и положительной оценки.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Целью данных методических рекомендаций является повышение эффективности теоретических и практических занятий по дисциплине вследствие более четкой их организации преподавателем.

Данные рекомендации разработаны на основе многолетнего опыта преподавания и публикаций учебно-методического характера, а также многочисленных отечественных и зарубежных научных публикации по рассматриваемой тематике.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства обучения:

- рабочую программу дисциплины;
- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания, пособия и учебники;
- фонд оценочных средств.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы и самостоятельной работе.

Учебный курс строится на интегративной основе и включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки, получаемые студентами в ходе аудиторных и самостоятельных занятий.

Данная дисциплина выполняет функции теоретической и практической подготовки студентов.

Содержание учебного курса, его объем и характер обуславливают необходимость оптимизации учебного процесса в плане отбора материала обучения и методики его организации, а также контроля текущей учебной работы. В связи с этим возрастает значимость и изменяется статус внеаудиторной (самостоятельной) работы, которая становится полноценным и обязательным видом учебно-познавательной деятельности студентов. При изучении курса самостоятельная работа включает:

- самостоятельное ознакомление студентов с теоретическим материалом, представленным в отечественных и зарубежных научно-практических публикациях;
- самостоятельное изучение тем учебной программы, достаточно хорошо обеспеченных литературой и сравнительно несложных для понимания;
- подготовку к практическим занятиям по тем разделам, которые предполагают самостоятельную проработку материала учебных пособий.

Автор(ы):

Иваненко Виталий Григорьевич, д.т.н., профессор