ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 01.04.02 Прикладная математика и информатика |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 1 | 3 | 108 | 16 | 0 | 16 | 76 | 0 | З |

АННОТАЦИЯ

В курсе излагаются базовые понятия теории информации и кодирования, приводятся основные теоремы, связанные с понятием информации, даются описания основных принципов кодирования информации, теоремы, на которых основаны методы кодирования. Основное внимание уделяется практическим аспектам теории и обучению студентов применению базовых алгоритмов кодирования и способов определения характеристик информационных объектов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение основных понятий и методов теории информации и кодирования, используемых при описании, проектировании и эксплуатации информационных систем.

Задачи дисциплины:

1. изучение информационных характеристик;

2. изучение информационных характеристик каналов связи;

3. изучение основных принципов кодирования информации;

4. изучение современных методов сжатия информации;

5. изучение методов помехоустойчивого кодирования информации;

6. изучение связи между основными моделями алгоритмов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина "Математическая теория информации и кодирования" состоит из взаимосвязанных разделов: энтропия и информация, каналы связи, теория помехоустойчивого кодирования. Для изучения используются знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

1. Математический анализ.

2. Аналитическая геометрия.

3. Теория вероятностей и математическая статистика.

Полученные знания используются при изучении следующих дисцилин:

1. Современные проблемы численной оптимизации.

2. Современные проблемы прикладной математики.

3. Современные компьютерные технологии (сетевые технологии).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности (ЗПД)** | **Объект или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции;** **Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *1 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Раздел 1 | 1-8 | 8/0/8 | Т-6, ТвР-4, к.р-2, ТвР-7 | КИ-8 | 24 |  |
| 2 | Раздел 2 | 9-16 | 8/0/8 | Т-15, ТвР-12, ТвР-15 | КИ-16 | 26 |  |
|  | *Итого за 1 Семестр* |  | 16/0/16 |  |  | 50 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 1 Семестр** |  |  |  | З | 50 |  |

\* – 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** |
| Т | Тестирование |
| ТвР | Творческая работа |
| КИ | Контроль по итогам |
| к.р | Контрольная работа |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *1 Семестр* | 16 | 0 | 16 |
| **1-8** | **Раздел 1** | 8 | 0 | 8 |
| 1 - 3 | **Тема 1. Энтропия и информация** Энтропия случайных событий и величин. Условная информация. Энтропия на сообщение стационарного источника. Количество информации между дискретными источниками. Свойства взаимной информации между дискретными ансамблями. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 4 - 8 | **Тема 2. Кодирование информации** Кодирование информации методом Шеннона-Фено. Избыточность кодирования. Надежность электрических схем. Скорость создания информации источником без памяти при равномерном кодировании. Прямая и обратная теоремы Шенона. Задачи информационного поиска. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-16** | **Раздел 2** | 8 | 0 | 8 |
| 9 - 10 | **Тема 3. Каналы связи** Классификация каналов связи. Модели каналов. Бинарные и небинарные каналы. Симметричные и несимметричные каналы информации. Задача кодирования в дискретном канале. Прямая и обратная теоремы кодирования. Пропускная способность каналов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 11 - 12 | **Тема 4. Вероятностные основы передачи информации** Непрерывные каналы и источники. Относительная энтропия. Задача кодирования с заданным критерием качества. Эпсилон-энтропия и ее свойства.  Понятие о случайном процессе. Марковские случайные процессы. Дискретные цепи Маркова. Матрица перехода. Теорема о предельных вероятностях. Элементы теории массового обслуживания. Теорема дискретизации. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии помех. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 13 - 15 | **Тема 5. Теория помехоустойчивого кодирования** Прямая и обратная теоремы Шеннона; информационные пределы избыточности и методика построения кодов; проблемы передачи непрерывной информации с оценкой ошибок дискретизации по времени и по амплитуде; возможности информационного подхода к оценке качества функционирования систем связи.  Модулярная арифметика. Вычисления в полях Галуа. Приводимые и неприводимые полиномы. Коды Хэмминга, БЧХ, Рида-Соломона. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

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 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции и практические занятия проводятся в традиционной форме. При обсуждении ряда тем лекционных занятий используются компьютерные презентации,. Обязательным является самостоятельная работа студентов, самостоятельное решение задач, работа с литературой.

6. 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** |

Оценочные средства приведены в приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 Ц94 Задачник по теории информации и кодированию : учебное пособие, Москва: Ленанд, 2014

2. ЭИ Ш 87 Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2013

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 Х86 Основы теории информации : учебное пособие для вузов, Г. И. Хохлов, Москва: Академия, 2008

2. 004 Б48 Основы теории информации и кодирования : Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие, Е. Ф. Березкин, Москва: МИФИ, 2009

3. 004 Б48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие, Е. Ф. Березкин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

4. 004 В35 Основы кодирования : учебник для вузов, М. Вернер, Москва: Техносфера, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Крянев Александр Витальевич, д.ф.-м.н., профессор |  |

Рецензент(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | д.ф.-м.н., профессор Н.А. Кудряшов |  |