

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.1 Теория информации»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 4 от "29" января 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры


подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

должность


подпись

Н.В. Ханжина

расшифровка подписи

должность


подпись

Н.В. Кулиш

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

наименование

личная подпись

расшифровка подписи

 И.П. Болодурина

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Т.В. Истомина

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации 45512

© Ханжина Н.В., Кулиш
Н.В., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение методов решения задач, связанных с процессами хранения и передачи информации в управляющих системах, ознакомление с основными положениями теории информации и кодирования данных для решения задач в области информационной безопасности.

Задачи:

- получить базовые представления об актуальности, количественных характеристиках информации, целях и задачах организации защищенных и экономичных каналов передачи данных на объектах информатизации;
- получить практические навыки при использовании информационного подхода к оценке качества функционирования систем связи;
- изучить основные модели каналов связи и принципы обеспечения эффективной передачи данных;
- получение студентами практических навыков при работе с алгоритмами кодирования информации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Дискретная математика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основные понятия теории множеств; основные принципы комбинаторики; основы теории графов и сетей; теорию функциональных систем с операциями;</p> <p>Уметь: решать различные комбинаторные задачи; задавать функции различными способами, минимизировать булевы и автоматные функции; исследовать полноту и замкнутость систем функций; использовать методы теории графов и сетей при описании и исследовании структурных свойств информационных, экономических и технических объектов; решать оптимизационные задачи на графах и сетях;</p> <p>Владеть: навыками использования современных образовательных и информационных технологий для поиска информации об основных понятиях, методах и алгоритмах дискретной математики</p>	ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
<p>Знать: основные алгоритмы теории множеств, комбинаторики, теории графов и сетей, теории функциональных систем с операциями;</p> <p>Уметь:</p>	ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>применять алгоритмы и методы дискретной математики к различным предметным областям; решать прикладные задачи соответствующего профиля</p> <p>Владеть: навыками разработки алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования задач дискретной математики</p>	<p>прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>
<p>Знать: общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; системы передачи информации.</p> <p>Уметь: обрабатывать собранную информацию с использованием информационных технологий: создавать презентации, работать с текстом и электронными таблицами, базами данных;</p> <p>Владеть: методами интерпретации и визуализации результатов современных научных исследований; приемами сбора, анализа и обработки информации для выработки управленческих решений, контроля их корректности и эффективности</p>	<p>ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>
<p>Знать: основные алгоритмы планирования и контролирования работы</p> <p>Уметь: составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы,</p> <p>Владеть: навыками оценки результатов собственной работы</p>	<p>ПК-9 способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в теорию информации	14	2		2	10
2	Информационные системы и процессы	20	4		2	14
3	Мера количества информации	22	4		4	14
4	Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	26	4		4	18
5	Элементы теории кодирования	26	4		4	18
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение в теорию информации

Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории информации. Основатели теории информации: К. Шеннон, Р. Хартли, В.А. Котельников, А.Н. Колмогоров, Н. Винер. Краткая историческая справка. Предмет изучения дисциплины, ее связь с другими дисциплинами

Раздел № 2 Информационные системы и процессы

Основные информационные процессы. Информационные системы, определение, структура. Система передачи информации, источник и приемник сообщений, канал передачи. Виды, характеристика. Классификация ИС: по виду формализованного аппарата представления (детерминированные, стохастические); по сложности структуры и поведения; по степени организованности («хорошо» и «плохо» организованные, самоорганизующиеся).

Раздел № 3 Мера количества информации

Задачи и постулаты прикладной теории информации. Количественное определение информации. Энтропия и информационные характеристики источника сообщений. Количество и скорость передачи информации: по дискретному и по непрерывному каналам. Пропускная способность.

Раздел № 4 Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи

Источник сообщений, виды. Понятие эргодического источника сообщений. Производительность источника. Модели каналов. Характеристики каналов связи. Скорость передачи. Пропускная способность. Избыточность сообщений.

Раздел № 5 Теория кодирования

Цель кодирования. Основные понятия и определения. Теорема Шеннона о кодировании. Эффективное кодирование. Практические методы оптимального кодирования. Метод Шеннона – Фано. Метод Хаффмана. Разновидности помехоустойчивых кодов. Принципы построения корректирующих кодов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Элементы теории вероятностей в задачах теории информации	2
2	3	Мера количества информации, условная энтропия и взаимная информация	2
3,4	4	Характеристики каналов связи	4
5,6	5	Основы кодирования сообщений: алфавитное кодирование, подстановки и перестановки, метод Шенно-Фано	4
7	5	Кодирование по методу Хаффмана	2
8	5	Кодирование по методу Гилберта-Мура. Гаммирование	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Балюкевич, Э.Л. Основы теории информации [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич. М.: Евразийский открытый институт, 2008. – 216 с. ЭБС Университетская библиотека онлайн, режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=90955
2. Гульятеева Т. А. Основы теории информации и криптографии. Конспект лекций / Новосибирск: НГТУ, 2010. Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228963>.

5.2 Дополнительная литература

- 1 Хохлов, Г. И. Основы теории информации : учеб. пособие / Г. И. Хохлов. - М. : Академия, 2008. - 172 с.
- 2 Игнатов, В. А. Теория информации и передачи сигналов: учеб. для вузов / В. А. Игнатов.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1991. - 280 с.
- 3 Орлов, В. А. Теория информации в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов / В. А. Орлов, Л. И. Филиппов. - М. : Высш. шк., 1976. - 136 с.Новак, В. Математические принципы нечеткой логики: пер. с англ. / В. Новак, И. Перфильева, И. Мочкорж. - М. : Физматлит, 2006. - 352 с.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Проблемы передачи информации: журнал. – М.: Российская академия наук (http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7960)
- Математические вопросы криптографии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать" (http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mvk&option_lang=rus)
- Защита информации. Инсайд: журнал. - М. : ВИНТИ РАН (<http://www.inside-zi.ru/pages/about.html>)
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.securitylab.ru/> - сайт, на котором приводятся статьи по информационной безопасности. Анонсы новых средств защиты информации, анализ положений Доктрины информационной безопасности РФ.

<http://www.osp.ru/> - сайт, на котором освещаются новости в сфере кибербезопасности. Освещение современные подходы к защите компьютерных систем и сетей.

<http://www.analitika.info> - сайт, посвященный новым средствам защиты информации. Каталог техники выявления и противодействия средствам разведки, антитеррора. **Форум** по вопросам защиты информации.

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;

<https://universarium.org/> - «Универсариум»;

<https://www.edx.org/> - «EdX»;

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. ПО для работы с файлами PDF STDU Viewer.
4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition на 2 года.
5. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English.
6. Свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других - NetBeans IDE.
7. Технорма/Документ - Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" с доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

1. Чикрин Д.Е. Теория информации и кодирования: курс лекций / Д.Е. Чикрин. - Казань: Казанский университет, 2013. - 116 с. Режим доступа: https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21172/50_000337.pdf

2. Лидовский В. В. Теория информации: Учебное пособие. — М.: Компания Спутник+, 2004 — 111 с. — ISBN 5-93406-661-7. Режим доступа: <http://www.mcnmo.ru/free-books/izdano/2004/it2004p1.pdf>

3. Кудрявцева, О. С. Теория и практика массовой информации [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям / О. С. Кудрявцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. связей с общественностью. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1408_20110811.pdf