

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра Информатики и Программной инженерии



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Компьютерных систем
и информационных технологий

Кочевский А.А.

19» 04 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине Динамическая теория информации

По направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия

Магистерская программа 09.04.04.01 Методы и средства разработки
программного обеспечения

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Динамическая теория информации» по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа «Методы и средства разработки программного обеспечения»). – 10 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Динамическая теория информации» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 932 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 октября 2017 года № 48464, учебного плана по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, (магистерская программа «Методы и средства разработки программного обеспечения») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

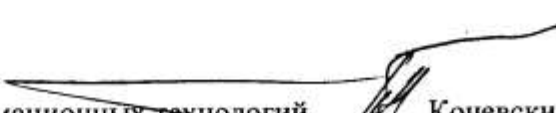
старший преподаватель Сычев Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии
18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии  Кочевский А.А.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № ____

Согласована:

Декан факультета
компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А.А.

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии факультета  /Ветрова Н.Н./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладение студентами базовыми знаниями в области разработки, исследования и эксплуатации информационных систем в научных исследованиях.

Задачи: подготовка выпускника к научно-исследовательской работе и творческой инновационной деятельности в области разработки алгоритмических и программно-технических средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Динамическая теория информации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** информатики, теории информации, **умения** анализировать информацию, формировать критическое отношение к информации, понимать субъективность научных теорий, **навыки** использования современных технических средств для получения, обработки и передачи информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предыдущего уровня образования и служит основой для научно-исследовательской работы магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Динамическая теория информации» должны:

знать – принципы построения и основные этапы разработки информационно-измерительных систем, их математическое и информационное обеспечение;

уметь - анализировать информацию, формировать критическое отношение к информации, решать задачи обработки информации, применять технические средства сбора, регистрации и обработки информации;

владеть навыками использования современных технических средств для получения, кодирования, обработки и передачи информации.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональных компетенций:

ПК-1.1 – знать нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта;

ПК-1.2 – уметь применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения;

ПК-1.3 – владеть навыками планирования процесса разработки программного продукта.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	216 (6 зач. ед)	216 (6 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80	16
в том числе:		
Лекции	32	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	48	10
Курсовая работа (курсовой проект)	36	9
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>индивидуальное задание</i>)		
Самостоятельная работа студента (всего)	100	191
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр I

Тема 1. Основные понятия динамической теории информации.

Микроинформация. Макроинформация.

Тема 2. Количество информации.

Количество информации по Шеннону. "Информационная тара".
"Информационная ёмкость".

Тема 3. Ценность информации.

Методы определения ценности.

Тема 4. Рецепция и генерация информации.

Способы переключения в теории динамических систем. Генераторы связи.

Тема 5. Иерархия информационных уровней.

Понятие бифуркации.

Тема 6. Условная и безусловная информация.

Примеры условной и безусловной информации. Унифицированная условная информация.

Тема 7. Макро и микроинформация, ошибочность термодинамической трактовки информации.

Связь микроинформации и энтропии. Энергетическая цена макроинформации.

Тема 8. Устойчивость динамических систем и проблема необратимости.

Динамические уравнения и фазовые портреты нелинейных систем. Числа Ляпунова.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма

1	Основные понятия динамической теории информации	2	2
2	Количество информации	2	
3	Ценность информации	4	
4	Рецепция и генерация информации	4	
5	Иерархия информационных уровней	4	
6	Условная и безусловная информация	4	4
7	Макро и микроинформация, ошибочность термодинамической трактовки информации	6	
8	Устойчивость динамических систем и проблема необратимости	6	
Итого:		32	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не планируются.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Исчисление количества информации	10	2
2	Исследование источника сообщений. Энтропия источника. Канальная матрица	10	2
3	Исследование оптимальных кодов. Код Шеннона-Фано. Код Хаффмена	14	2
4	Исследование методов помехоустойчивого кодирования. Итеративный код	14	4
Итого:		48	10

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Лабораторные работы 1-4.	Изучение инструкций к программным системам и подготовке к выполнению лабораторных работ	56	90
2	Количество информации по Шеннону. Энергетическая цена макроинформации. Унифицированная условная информация.	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	24	61

3	Подготовка реферата по заданной теме, оформление отчета и презентации.	Выполнение задания.	20	40
Итого:			100	191

4.7. Курсовые работы/проекты

Тематика курсовых работ

1. Алгоритмы сжатия данных. Некоторые специфические алгоритмы сжатия данных. Алгоритм арифметического кодирования.
2. Представление и кодирование информации. Информация и информационные процессы в природе, обществе, технике. Информационная деятельность человека. Способы кодирования изображений и звука. Свойства информации.
3. Основы информации и передачи сигналов. Изучение форм представления детерминированных сигналов. Основы информации и передачи сигналов. Модель передачи данных Шеннона-Уивера. Описание и работа составных блоков.
4. Количественная мера информации. Основы теории передачи информации. Экспериментальное изучение количественных аспектов информации. Количество информации по Хартли и К. Шеннону. Частотные характеристики текстовых сообщений. Количество информации как мера снятой неопределенности.
5. Энтропия сигналов. Объединение как совокупность нескольких ансамблей дискретных, случайных событий. Безусловная энтропия – среднее количество информации, приходящееся на один символ. Описание информационных свойств непрерывного источника. Понятие дифференциальной энтропии.
6. Количество информации. Бит, неопределенность, количество информации и энтропия. Формула Фишера. Формула Шеннона. Формула Хартли. Количество информации, получаемой в процессе сообщения. Взаимодействие источника и приемника информации. Количество, информационная емкость ячеек памяти. Энтропия сложных сообщений.
7. Методы сжатия цифровой информации. Метод Лавинского. Задачи обработки и хранения информации при помощи ЭВМ. Сжатие и кодирование информации в информационно-вычислительных комплексах. Метод Лавинского как простейший метод сжатия информации (числовых массивов) путем уменьшения разрядности исходного числа.
8. Кибернетика и информация. Виды информации, с которыми работают современные компьютеры. Понятие "информация": в физике, в биологии, в кибернетике. Представление информации. Управление в технических системах и живом мире.
9. Облачные вычисления. Кодирование, каналы передачи и хранение информации в файлах. Организация облачных вычислений.
10. Защита информации. Виды умышленных угроз безопасности информации. Классификация вредоносных программ. Основные методы и средства защиты информации в компьютерных сетях. Программа,

реализующая шифрование текстового массива. Кодирование информации методом Цезаря. Описание алгоритма Атбаш.

11. Представление информации в ЭВМ. Непрерывная и дискретная информация. Кодирование как процесс представления информации в виде кода. Особенности процедуры дискретизации непрерывного сообщения. Позиционные и непозиционные системы счисления. Представление информации в двоичном коде.

12. Информационные данные как основа формирования экономических информационных систем. Понятие экономической информации, ее классификаторы. Системы классификации и кодирования информации. Документация и технологии её формирования. Применение технологий Workflow, их функции. Виды носителей информации, современные технологии.

13. Разработка приложения «Хранение важной информации в ненадежных источниках и передача ее по незащищенным каналам связи. Восстановление шифрованных данных».

14. Цифровая информация. Понятие и отличительные черты аналоговой и цифровой информации. Изучение единиц измерения цифровой информации: бит (двоичная цифра) и байт. Особенности передачи, методы кодирования и декодирования текстовой, звуковой и графической цифровой информации

15. Статистические методы кодирования. Классификация. Адаптивные эффективные методы.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям. Проведение лекционного занятия - демонстрация слайдов лекционного материала с подробным объяснением излагаемого учебного материала.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (тестирование).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме защиты курсовой работы и устного экзамена включает в себя ответ на теоретические вопросы. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных

мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций: Учебное пособие для вузов. / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. - М.: РиС, 2016. - 143 с.
2. Малюк, А.А. Теория защиты информации / А.А. Малюк. - М.: РиС, 2015. - 184 с.
3. Чернавский, Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации / Д.С. Чернавский. - М.: Ленанд, 2017. - 304 с.

б) дополнительная литература

1. Духин А. . Теория информации. Гелиос АРВ. ISBN 978-5-85438-168-0; 2007 г.
2. Джон Эвери. Теория информации и эволюция. НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика". ISBN 5-93972-535-X; 2006 г.
3. Кудряшов, Б. Теория информации: Учебник для ВУЗов / Б. Кудряшов. - СПб.: Питер, 2009. - 320 с.

в) методические разработки кафедры

По всем перечисленным в разделе 8 лабораторным работам имеются методические указания в электронной форме.

г) Интернет –ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/