

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ПИИ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
Д.Е. Андрианов
_____ 16.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория информации и кодирования

Направление подготовки *09.03.04 Программная инженерия*
Профиль подготовки
Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контр. (экз., зач., зач. с оц.)
4	144 / 4	20		28	4	0,35	52,35	56	Экз.(35,65)
Итого	144 / 4	20		28	4	0,35	52,35	56	35,65

Муром, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины - обучить студентов количественной оценки информации, возможностей каналов передачи информации, особенностей методов кодирования.

Задачи дисциплины:

В результате освоения курса «Теория информации и кодирования» студенты должны иметь представление: о способах дискретизации и квантования непрерывной информации; о теоретических и практических основах кодирования дискретной информации; о методах оценки пропускной способности различных типов каналов; о методах оценки вероятности приема сигналов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (Цикл (Б1.О.12))

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения основных дисциплин бакалаврского курса, таких как «Объектно ориентированное программирование», «Математика», «Теория вероятности», и др. Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться во время работы студентов над курсовыми проектами при разработке программных продуктов, а также при написании бакалаврских работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.

ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.

Результатом освоения дисциплины является достижение следующих индикаторов:

ОПК-6.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.

ОПК-6.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.

ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.

ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.

ОПК-7.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)		
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		Консультация	Контроль
1	Основные положения теории информации	4	2			4		13				Устный опрос, решение задачи
2	Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений	4	6			8		13				Устный опрос, решение задачи
3	Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона	4	4			16		13				Устный опрос, решение задачи
4	Методика построения кодов	4	2					4				Устный опрос, решение задачи
5	Методы кодирования информации	4	6					13				Устный опрос, решение задачи
Всего за семестр		144	20			28		56		4	0,35	Экз.(35,65)
Итого		144	20			28		56		4	0,35	35,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные положения теории информации

Лекция 1.

Основные положения теории информации и ее задачи в информационном процессе (2 часа).

Раздел 2. Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений

Лекция 2.

Подходы к количественной мере информации (2 часа).

Лекция 3.

Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений (2 часа).

Лекция 4.

Понятие избыточности сообщений (2 часа).

Раздел 3. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона

Лекция 5.

Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона (2 часа).

Лекция 6.

Методика построения кодов (2 часа).

Раздел 4. Методика построения кодов

Лекция 7.

Информационные пределы избыточности (2 часа).

Раздел 5. Методы кодирования информации

Лекция 8.

Проблема передачи непрерывной информации с оценкой ошибок дискретизации по времени и амплитуде (2 часа).

Лекция 9.

Возможность информационного подхода к оценке качества функционирования ИС (2 часа).

Лекция 10.

Кодирование как средство защиты информации от несанкционированного доступа (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Основные положения теории информации

Лабораторная 1.

Определение количества информации в сообщениях (4 часа).

Раздел 2. Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений

Лабораторная 2.

Расчет энтропии и количества информации для дискретных сообщений (4 часа).

Лабораторная 3.

Расчет условной энтропии дискретных сообщений, передаваемых по каналу связи с помехами (4 часа).

Раздел 3. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона

Лабораторная 4.

Построение оптимальных кодов (4 часа).

Лабораторная 5.

Реализация алгоритма кодирования LZW (4 часа).

Лабораторная 6.

Реализация алгоритма сжатия JPG (4 часа).

Лабораторная 7.

Кодирование информации методом Run Length Encoding (4 часа).

Методические указания к лабораторным работам приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=434>

4.1.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Методические указания для самостоятельной работы размещены на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=5058>.

Для самостоятельной работы также используются издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Теория информации и кодирования. Основные понятия и определения. Теорема отсчетов Котельникова.
2. Обобщенная схема канала связи.
3. Количественная оценка информации.
4. Избыточность информации.
5. Основная теорема кодирования для канала связи без шумов.
6. Помехоустойчивость. Виды помех.
7. Прямая и обратная теорема Шеннона.
8. Методы повышения надежности передачи информации. Коды с обнаружением и исправлением ошибок.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс., зач., зач. с оц.)
4	144 / 4	6	2	8	3	0,35	19,35	116	Экс.(8,65)
Итого	144 / 4	6	2	8	3	0,35	19,35	116	8,65

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные положения теории информации. Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений	4	2		2				46				Устный опрос, решение задачи
2	Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона	4	2			4			34				Устный опрос, решение задачи
3	Методика построения кодов. Методы кодирования информации	4	2			4			36				Устный опрос, решение задачи
Всего за семестр		144	6		2	8	+		116		3	0,35	Экс.(8,65)
Итого		144	6		2	8			116		3	0,35	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные положения теории информации. Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений

Лекция 1.

Основные положения теории информации и ее задачи в информационном процессе. Подходы к количественной мере информации (2 часа).

Раздел 2. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона

Лекция 2.

Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений. Понятие избыточности сообщений (2 часа).

Раздел 3. Методика построения кодов. Методы кодирования информации

Лекция 3.

Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Основные положения теории информации. Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений

Практическое занятие 1.

Определение количества информации в сообщениях (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума. Теоремы Шеннона

Лабораторная 1.

Расчет энтропии и количества информации для дискретных сообщений (4 часа).

Раздел 2. Методика построения кодов. Методы кодирования информации

Лабораторная 2.

Расчет условной энтропии дискретных сообщений, передаваемых по каналу связи с помехами (4 часа).

4.2.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Методические указания для самостоятельной работы размещены на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=5058>.

Для самостоятельной работы также используются издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Методика построения кодов.
2. Информационные пределы избыточности.
3. Основная теорема кодирования для канала связи без шумов.
4. Помехоустойчивость. Виды помех.
5. Проблема передачи непрерывной информации с оценкой ошибок дискретизации по времени и амплитуде.
6. Возможность информационного подхода к оценке качества функционирования ИС.
7. Кодирование как средство защиты информации от несанкционированного доступа.
8. Построение оптимальных кодов.

9. Реализация алгоритма кодирования LZW.
10. Реализация алгоритма сжатия JPG.
11. Кодирование информации методом Run Length Encodin.
12. Прямая и обратная теорема Шеннона.
13. Методы повышения надежности передачи информации. Коды с обнаружением и исправлением ошибок.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. 1. Понятие энтропии дискретных и непрерывных сообщений.
2. 2. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи при отсутствии и наличии шума.
3. 3. Теоремы Шеннона.
4. 3. Методы кодирования информации.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины " Теория информации и кодирования" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

При чтении курса дисциплины применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. Обязательны компьютерные практикумы дисциплины.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Фонды оценочных средств приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Теория информации и кодирования

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Никитин, О. Р. Современные методы кодирования информации : учеб. пособие / О. Р. Никитин, П. А. Полушин ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018. –80 с. – ISBN 978-5-9984-0857-1. - <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/7249>
2. Лузин В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: учебное пособие/ Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014.— 320 с. - <http://www.iprbookshop.ru/26924>
3. Преобразование измерительных сигналов : учеб. пособие / В. П. Легаев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 151 с. - <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/7972>
4. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости : учебное пособие / Горячкин О.В.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77235.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/77235.html>
5. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 : учебное пособие / Горячкин О.В.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и

информатики, 2017. — 138 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75413.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/75413.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кудряшов, Б.Д. Теория информации: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 188 с. - <http://window.edu.ru/resource/746/72746>

2. Федоров, С.В. Математические основы теории информации: учеб. пособие / С.В. Федоров – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2010. – 72 с. - <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1891/3/00753.pdf>

3. Санников В.Г. Теория информации и кодирования : учебное пособие / Санников В.Г.. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 95 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61558.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/61558.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

электронная библиотечная система "BOOK.ru" (<http://book.ru>);

электронная библиотечная системы "IPRBooks" (<http://www.iprbookshop.ru>);

электронная библиотечная система "iBooks.ru" (<http://www.ibooks.ru>);

библиотека MSDN (<http://msdn.microsoft.com>).

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

e.lib.vlsu.ru:80

iprbookshop.ru

window.edu.ru

e.lib.vlsu.ru

book.ru);

iprbookshop.ru);

ibooks.ru);

msdn.microsoft.com).

mivlgu.ru/iop

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория

Проектор ViewSonic PG603X DLP Экран Cactus Wallscreen

Компьютерный класс
Проектор ViewSonic PG603X DLP Экран Lumien Персональный компьютер RUSCO –
19 шт. Коммутатор D-Link Маршрутизатор беспроводной N ASUS RT-AC66U

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
09.03.04 Программная инженерия

Рабочую программу составил ст. преподаватель Пугин Е.В. _____
Рецензент(ы) Начальник отдела технической поддержки ООО "Ред Софт Центр"
Ожерельев В. А. _____

(Подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИ протокол
№ _____ от _____ 2020 года.

Заведующий кафедрой ПИИ _____ Жизняков А.Л.

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № _____ от _____ 2020 года.

Председатель комиссии _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Теория информации и кодирования»
по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Рабочая программа дисциплины «Теория информации и кодирования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия.

На изучение данного курса по учебному плану отводится 144 час. (43ЕТ). Формой итогового контроля изучения дисциплины является экзамен.

Цель дисциплины - обучить студентов количественной оценки информации, возможностей каналов передачи информации, особенностей методов кодирования.

Задачи дисциплины:

В результате освоения курса «Теория информации и кодирования» студенты должны иметь представление: о способах дискретизации и квантования непрерывной информации; о теоретических и практических основах кодирования дискретной информации; о методах оценки пропускной способности различных типов каналов; о методах оценки вероятности приема сигналов.

Содержание занятий соответствуют требованиям образовательного стандарта. Имеется перечень вопросов для самостоятельной работы студентов, способствующий более глубокому изучению дисциплины.

Освоение дисциплины позволит студентам приобрести теоретические и практические знания, необходимые при решении задач в будущей практической деятельности.

Предлагаемые фонды оценочных средств для выявления уровня знаний и умений обучаемых полностью охватывает содержание курса и соответствуют ФГОС.

Перечень учебно-методической литературы достаточен для изучения дисциплины. Имеются ссылки на электронно-библиотечные системы.

Рабочая программа дисциплины «Теория информации и кодирования» рекомендуется для использования в учебном процессе по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия.

Рецензент:

Начальник отдела
технической поддержки
ООО "Ред Софт Центр"

Ожерельев В. А.

16.06.2020 г.