

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ А.В. Бредихин /
19.03.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы оцифровки данных»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Технологии искусственного интеллекта

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы


С.М. Пасмурнов

И.о. заведующего кафедрой
систем
автоматизированного
проектирования и
информационных систем


П.Ю. Гусев

Руководитель ОПОП


Д.В. Иванов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: Подготовка специалистов, способных внедрять новейшие информационные технологии в различных секторах экономики, бизнеса, социальной сферы. Программа рассчитана на подготовку бакалавров, осуществляющих практическую работу в новой сфере цифровых отношений, на стыке информационных технологий, математических методов моделирования и оптимизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины Овладение методами и средствами для осуществления работ по созданию, развитию и распространению готовых программных средств, реализующих задачи цифрового преобразования различной информации. Овладение знаниями в области цифровизации социальной сферы, тенденций современного развития экономики, инновационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы оцифровки данных» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы оцифровки данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен использовать модели и методы в процессе формализации и алгоритмизации поставленных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать основы администрирования приложений и информационных систем, в основе которых лежат современные методы цифровизации данных;
	уметь применять современные методы цифрового преобразования данных при работе с информационными системами;
	владеть навыками администрирования сетевой инфраструктуры в рамках программного обеспечения;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы оцифровки данных» составляет 2 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	18	18
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение
трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Возможности цифрового представления информации.	Информация и её оценка, формула Хартли и Шеннона. Цифровое преобразование аналогового сигнала Программные средства цифровой обработки данных в экономике, библиотечном деле и образовании	6	12	4	22
2	Методы оцифровки данных	Аппаратные средства цифрового преобразования данных. Сканеры. Спектр сигнала. Теорема Котельникова. Защищенность цифрового сигнала.	4	8	8	20
3	Специальные методы обработки информации при цифровизации	Цифровая обработка естественного языка. Обработка графических изображений. Вейвлет преобразование. Задача распознавания графических образов. Цифровая фильтрация. Искусственный интеллект как развитие методов в обработке цифровой информации.	8	16	6	30
Итого			18	36	18	72

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение средств представления графической информации на примере САД системы
2. Разработка программы получения спектра аналогового сигнала на основе преобразования Фурье

3. Изучение работы средств сжатия графического изображения на примере стандартных пакетов обработки.
4. Цифровые фильтры в обработке информации на компьютере.
5. Изучение оцифровки экономической информации на примере пакета «1С- бухгалтерия»
6. Вейвлетное преобразование в задаче сжатия цифровой информации.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать основы администрирования приложений и информационных систем, в основе которых лежат современные методы цифровизации данных;	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять современные методы цифрового преобразования данных при работе с информационными системами;	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками администрирования сетевой инфраструктуры в рамках программного	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	обеспечения;			
--	--------------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	знать основы администрирования приложений и информационных систем, в основе которых лежат современные методы цифровизации данных;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять современные методы цифрового преобразования данных при работе с информационными системами;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками администрирования сетевой инфраструктуры в рамках программного обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1) Как определяется детерминированный сигнал?

1. Значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно.

2. В любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.

3. Значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени.

2) Какие особенности цифрового кода изображения используются при сжатии?

1. Большие значения, описывающие яркость.

2. Близость яркостей соседних пикселей.

3. Размерность таблицы, представляющей изображение.

3) Какими параметрами определяется гармонический сигнал?

1. Амплитудой A и частотой ω .
2. Амплитудой A и начальной фазой φ .
3. Амплитудой A , частотой ω и начальной фазой φ .
4. Частотой ω и начальной фазой φ .

4) Какие условия Дирихле должен удовлетворять ряд Фурье что бы разложение существовало?

1. Не должно быть разрывов второго рода и число экстремумов должно быть конечным.
2. Не должно быть разрывов второго рода, число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.
3. Не должно быть разрывов второго рода и число разрывов первого рода должно быть конечным.
4. Число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.

5) Если в аналоговой системе произвольная задержка подаваемого на вход сигнала приводит лишь к такой же задержке выходного сигнала, не меняя его формы, система называется?

1. Стационарной.
2. Не стационарной.
3. Параметрической.
4. Системой с переменными параметрами.

6) Импульсная характеристика - это: ?

1. Отклик на воздействие δ - функции.
2. Отклик на воздействие в виде функции Хевисайда.
3. Отклик на воздействие в виде прямоугольного импульса.
4. Передаточная функция.

7) Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений, называется?

1. Квантование сигнала по уровню.
2. Получение цифрового сигнала.
3. Дискретизацией сигнала.
4. Модуляцией сигнала.

8) Сущность преобразования Хаара.

1. Умножение значений яркости пикселей
2. Усреднение значений яркости в строке матрицы
3. Формирование последовательности полусумм и полуразностей.

9) Как оценивается количество информация по Хартли

1. Количеством единиц в двоичном числе
2. Значением числа, представляющего информацию

3. Количеством двоичных разрядов в числе

10) Дискретное преобразование Фурье используется для?

1. Корреляционного анализа.
2. Анализа предельных циклов.
3. Спектрального анализа.
4. Квантового анализа.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В группе 16 человек. Какую минимальную разрядность в битах нужно использовать для кодирования порядковых номеров студентов?

+ 4 бит

8 бит

16 бит

2. Прибор производит измерения сигнала с частотой 0,5 Гц. Результатом измерения является целое десятичное число в диапазоне [0..100], кодируемое с минимальной разрядностью. Какой объем займут результаты измерений за 2 минуты?

+ 420 бит

520 бит

120 бит

360 бит

3. Закодированный текст из 512 символов занимает 1 Кбайт. Какова разрядность кодирования?

+ 16 бит/символ

8 бит/символ

32 бит/символ

4. Закодированный текст из 512 символов занимает 1 Кбайт. Какова мощность алфавита при такой разрядности?

+ 65536

6424

6232

5. Объем квадратного растрового изображения (без учета палитры), закодированного с палитрой 65 536 цветов, составляет 128 Кбайт. Найти размер изображения в пикселях.

+ 256×256 пикс.

32×32 пикс.

32×256 пикс.

6. Одна запись электронного блокнота может содержать текстовую заметку (до 2000 символов), рукописную заметку (сохраняется в виде растрового чёрно-белого изображения размера 2×4 см) и голосовую заметку (до 1 минуты). Текст сохраняется в формате Unicode. Сенсорный экран устройства имеет разрешающую способность 1200 dpi. Аналого-цифровое преобразование звука осуществляется с параметрами 16

бит, 14 кГц. Найти максимальный объём данных для одной записи.

+ 1862 КБайт

2462 КБайт

1624 КБайт

1888 КБайт

7. Метеорологическая станция ведёт наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите объём результатов наблюдений в битах.

+ 70 байт

120 байт

90 байт

8. Какой объём в битах займет в 7-битном текстовом коде фраза:

управление в технических системах.

+ 238 бит

316 бит

272 бит

9. Необходимо составить текстовый код для кодирования текста на основе алфавита из 30 символов. Какую минимальную разрядность можно использовать?

+ 5 бит

7 бит

16 бит

10. Имеется закодированный текст, состоящий из 128 символов, занимающий 256 байт. Какова разрядность кодирования?

+ 2 байт

4 байт

8 байт

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Растровое квадратное изображение, закодированное с палитрой в 4 цвета, имеет объём 90000 Байт (без учёта палитры) и разрешение 300 dpi. Найти размер изображения в дюймах.

+ 2 × 2 дюйма

4 × 2 дюйма

4 × 4 дюйма

2. Одна минута звуковых данных, закодированных с частотой дискретизации 192 кГц, занимает 33750 Кбайт. Найти разрядность квантования

+ 24 бит

32 бит

16 бит

3. Какую минимальную разрядность нужно использовать для

кодирования целых чисел в диапазоне [0..256]?

+9 бит

4 бит

16 бит

4. Какую минимальную разрядность нужно использовать для кодирования целых чисел в диапазоне [-60..60]?

+7 бит

9 бит

4 бит

5. Шахматная доска состоит из 8 столбцов и 8 строк. Какая минимальная разрядность потребуется для кодирования координат одного шахматного поля?

+6 бит

4 бит

16 бит

6. Текст, состоящий из 100 символов, был перекодирован из 7-битного в 8-битный код. На сколько увеличился его двоичный объем?

+100 бит

120 бит

160 бит

7. После перекодирования текста из 16-битного в 8-битный код его объем уменьшился на 480 бит. Какова длина текста в символах?

+60 символов

50 символов

40 символов

8. Мощность алфавита в текстовом коде равна 256. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?

+30 Кбайт

32 Кбайт

16 Кбайт

9. Для растрового индексного кодирования изображения, содержащего 2 цвета, достаточно использовать глубину цвета

+1 бит

2 бит

4 бит

6 бит

10. Для растрового индексного кодирования изображения, содержащего 200 цветов, достаточно использовать глубину цвета

2 бит

4 бит

6 бит

+8 бит

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Какие возможности дает цифровая форма представления сигналов.

2. Цифровая фильтрация, алгоритмы работы фильтров.
3. Технические средства оцифровки данных бумажных носителей.
4. Хранение цифровой информации, средства хранения.
5. Теоретические основы дискретизации и восстановления аналогового сигнала.
6. Аппаратные средства преобразования аналогового сигнала в цифровой.
7. Спектр сигнала, преобразование Фурье.
8. Цифровая обработка естественного языка. Основные подходы и алгоритмы.
9. Методы защиты цифровой информации в каналах связи.
10. Цифровизация в экономической и социальной сфере, примеры стандартных программных средств.
11. Принципы организации электронного документооборота.
12. Цифровая обработка графических изображений, примеры стандартных программных средств.
13. Основы вейвлетного преобразования сигналов.
14. Хранение и обработка больших массивов данных.
15. Аппроксимация сигналов и функций. Регрессия.
16. Медианная фильтрация сигналов.
17. Обработка изображений.
18. Распознавание объектов изображений.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы	Код	Наименование оценочного
-------	------------------------	-----	-------------------------

	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции	средства
1	Возможности цифрового представления информации.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Методы оцифровки данных	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Специальные методы обработки информации при цифровизации	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Новиков, П. В. Цифровая обработка сигналов: учебно-методическое пособие / П. В. Новиков. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 75 с. — ISBN 978-5-4487-0286-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76797.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

URL: <http://www.iprbookshop.ru/90342.html>

2. Цифровая обработка изображений : учебное пособие / Рафаэл Гонсалес. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. - ISBN 978-5-94836-331-8.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/26905.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;
ОС Windows 7 Pro;
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru);
Google Chrome;

WinDjView 2.0.2;
7-Zip 19.00 (x64 edition);
Adobe Flash Player;

Blender;

GIMP;

Inkscape

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://window.edu.ru>

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://bigor.bmstu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется компьютерный класс.

Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы оцифровки данных» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--