

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

Цифровая обработка информации

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	144 / 4	28		32	2,8	0,25	63,05	80,95	Зач. с оц.
Итого	144 / 4	28		32	2,8	0,25	63,05	80,95	

Муром, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: Основной целью преподавания курса "Цифровая обработка информации" является ознакомление студентов с основными методами цифровой обработки информации с использованием средств вычислительной техники.

Основными задачами изучения дисциплины являются получение навыков использования методов цифровой обработки при анализе информации различного типа на ПК, изучение машинных алгоритмов цифровой обработки, получение практических навыков использования методов и средств цифровой обработки. Кроме того, студенты, изучающие данную дисциплину, приобретают навыки работы с современным специализированным программным обеспечением.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины "Цифровая обработка информации" базируется на изучении общих профессиональных дисциплин, а именно на дисциплинах "Основы алгоритмизации и программирования", "Дискретная математика".

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;	ОПК-7.2 Программирует модули интеллектуального анализа и обработки данных	Знает современные алгоритмы интеллектуального анализа и обработки данных (ОПК-7.2) Знает алгоритмы и методы обработки цифровой обработки одномерных и многомерных сигналов (ОПК-7.2) Умеет применять алгоритмы анализа и обработки данных в решении практических задач (ОПК-7.2) Умеет извлекать полезную информацию при помощи алгоритмов обработки изображений (ОПК-7.2) Владеет навыками извлечения и обработки данных из изображений (ОПК-7.2) Владеет метода обнаружения объектов с заданными параметрами на изображениях (ОПК-7.2)	вопросы к устному опросу

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	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником						Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация			Контроль
1	Введение в цифровую обработку сигналов	6	4		4				10	Устный опрос	
2	Цифровая обработка изображений	6	24		28				70,95	Устный опрос	
Всего за семестр		144	28		32			2,8	0,25	80,95	Зач. с оц.
Итого		144	28		32			2,8	0,25	80,95	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Введение в цифровую обработку сигналов

Лекция 1.

Введение в обработку сигналов (2 часа).

Лекция 2.

Одномерные и многомерные сигналы (2 часа).

Раздел 2. Цифровая обработка изображений

Лекция 3.

Системы технического зрения (2 часа).

Лекция 4.

Библиотека обработки изображений OpenCV (2 часа).

Лекция 5.

Интеграция алгоритмов обработки изображений с GUI (2 часа).

Лекция 6.

Алгоритмы сегментации изображений (2 часа).

Лекция 7.

Алгоритмы фильтрации изображений (2 часа).

Лекция 8.

Методы математической морфологии (2 часа).

Лекция 9.

Контурный анализ. Сканирующие методы (2 часа).

Лекция 10.

Контурный анализ. Отслеживающие методы (2 часа).

Лекция 11.

Поиск объектов на изображениях (2 часа).

Лекция 12.

Поиск ключевых точек (2 часа).

Лекция 13.

Метод SIFT (2 часа).

Лекция 14.

Выделение признаков объектов (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Введение в цифровую обработку сигналов

Лабораторная 1.

Временной анализ сигналов (4 часа).

Раздел 2. Цифровая обработка изображений

Лабораторная 2.

Библиотека OpenCV (4 часа).

Лабораторная 3.

Основные методы OpenCV (4 часа).

Лабораторная 4.

Фильтрация (4 часа).

Лабораторная 5.

Бинаризация (4 часа).

Лабораторная 6.

Выделение контуров (4 часа).

Лабораторная 7.

Распознавание лиц (4 часа).

Лабораторная 8.

Поиск ключевых точек (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Представление одномерных сигналов в памяти компьютера.
2. Представление многомерных сигналов в памяти компьютера.
3. Применение систем технического зрения в промышленности.
4. Алгоритмы адаптивной бинаризации.
5. Выполнение свертки.
6. Детектор ключевых точек.
7. Детектор Харриса.
8. Преобразование Хаффа.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

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	Трудоёмкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	144 / 4	4		8	2	0,5	14,5	125,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого	144 / 4	4		8	2	0,5	14,5	125,75	3,75

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение в цифровую обработку сигналов	7	2							20	Устный опрос
2	Цифровая обработка изображений	7	2		8					105,75	Устный опрос
Всего за семестр		144	4		8	+		2	0,5	125,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого		144	4		8			2	0,5	125,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 1. Введение в цифровую обработку сигналов

Лекция 1.

Введение в обработку сигналов. Одномерные и многомерные сигналы (2 часа).

Раздел 2. Цифровая обработка изображений

Лекция 2.

Алгоритмы сегментации изображений. Алгоритмы фильтрации изображений. Методы математической морфологии (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 7

Раздел 1. Цифровая обработка изображений

Лабораторная 1.

Основные методы OpenCV. Фильтрация. Бинаризация (4 часа).

Лабораторная 2.

Распознавание лиц. Поиск ключевых точек (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Представление одномерных сигналов в памяти компьютера.
2. Представление многомерных сигналов в памяти компьютера.
3. Применение систем технического зрения в промышленности.
4. Алгоритмы адаптивной бинаризации.
5. Выполнение свертки.
6. Детектор ключевых точек.
7. Детектор Харриса.
8. Преобразование Хаффа.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

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

1. Обработка изображений с использованием библиотеки OpenCV.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

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> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/76797.html>
2. Вальке, А. А. Электронные средства сбора и обработки информации : учебное пособие / А. А. Вальке, В. А. Захаренко. — Омск : Омский государственный технический

университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-8149-2519-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78495.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/78495.html>

3. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. — 5-е изд. — Воронеж : Техносфера, 2019. — 550 с. — ISBN 978-5-94836-557-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93353.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/93353.html>

4. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/88752.html>

5. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/97589.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Соловьев, Н. А. Цифровая обработка информации в задачах и примерах : учебное пособие / Н. А. Соловьев, Н. А. Тишина, Л. А. Юркевская. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 123 с. — ISBN 978-5-7410-1614-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78923.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/78923.html>

2. Алан, Оппенгейм Цифровая обработка сигналов / Оппенгейм Алан, Шафер Рональд ; перевод С. А. Кулешов, Е. Б. Махиянова, Н. Ф. Орлова. — Москва : Техносфера, 2012. — 1048 с. — ISBN 978-5-94836-329-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26906.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/26906.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 библиотека ВлГУ - <http://e.lib.vlsu.ru/>

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/>);

Программное обеспечение:

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

iprbookshop.ru

e.lib.vlsu.ru

book.ru

ibooks.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория информационно – коммуникационных систем

Сервер «Ай Тек» на базе 2 процессоров Intel Xeon; 12 шт. компьютеров Intel Core i5-10400 2,90 GHz/ 8 Gb DDR-4/ SSD-480 Gb/ Hiper 21,5'; интерактивная доска SMART Board 480 со встроенным проектором V25; маршрутизатор Gigabit Switch TEG-S16S. Маркерная доска. Доступ к сети Интернет.

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 – зачет с оценкой. 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 *к.т.н., доцент Кульков Я.Ю.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИИ*

протокол № 8 от 15.05.2020 года.

Заведующий кафедрой *ПИИ* _____ *Жизняков А.Л.*
(Подпись)

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

протокол № 10 от 10.06.2020 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Цифровая обработка информации

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости
по дисциплине**

Примерные тестовые вопросы для проведения текущего контроля знаний студентов.

Что представляют собой аналоговые сигналы?

Аналоговые сигналы:

1. Существуют только в частотной области
2. меняются по шагам (ступеням)
3. состоят из последовательности нулей «0» и единиц «1»
4. непрерывно меняются во времени

Процессоры с гарвардской архитектурой имеют:

- А) две отдельных шины: одна для программы, одна для данных,
- В) единую объединенную шину для программы и данных,
- С) единую память для программы и данных,
- Д) шины адреса и данных без управления сигналами.

Почему цифровая обработка сигналов требует специального оборудования?

- А) оно необходимо для выполнения как аналоговых, так и цифровых функций,
- В) микропроцессоры общего назначения не могут выполнять операции умножения, сложения и накопления ($A=B*C+D$) достаточно быстро,
- С) микропроцессоры общего назначения могут складывать, но не могут умножать,
- Д) цифровое суммирование должно использовать специальные методы.

Почему легче улучшать свойства системы цифровой обработки сигналов, чем ее аналогового двойника?

- А) их легче переконструировать,
- В) производители часто разрабатывают новые процессоры,
- С) они более стабильны,
- Д) они программируемы.

По сравнению с цифровыми цепями аналоговые цепи более чувствительны к:

- А) изменениям входного сигнала,
- В) конструктивным недостаткам,
- С) изменениям температуры, старению и к допускам элементов,
- Д) программным ошибкам.

Типовая система ЦОС состоит из:

- А) ЦПОС, памяти, АЦП, ЦАП и портов связи,
- В) микропроцессора и памяти,
- С) микропроцессора, АЦП и ЦАП,
- Д) микропроцессора и вспомогательного запоминающего устройства.

Два синусоидальных сигнала с периодами 10 мс и 30 мс складываются, в результате получается один сигнал. Для определения его частотного состава используется анализатор спектра. Какие частоты вы ожидаете увидеть?

1. 10Гц и 30Гц,
2. 40Гц,
3. 100Гц и 33.3Гц,

4. 133.3Гц.

Комбинация из кодирования методами предсказания вперед и назад используется в:
А) стандарте сжатия MPEG(Экспертной Группы по Движущимся Изображениям),
В) стандарте сжатия JPEG(Объединенной Фотографической Экспертной Группой),
С) дискретных косинусных преобразованиях,
D) схемах сжатия изображений «без потерь».

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос, 1 тест	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	устный опрос, 1 тест	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 3	устный опрос, 1 тест	до 40 баллов
Посещение занятий студентом	контроль посещаемости	до 16 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)	за своевременную защиту всех лабораторных	4
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	нет	0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Примерные тестовые вопросы для промежуточной аттестации студентов на зачете.

Опишите последовательность операций для выделения объектов на зашумленном изображении

Вычислите значение свертки с заданным ядром

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых вопросов, представленных в п.6.3, осуществляется проведение устных опросов преподавателем студентов в течении семестра, а также выполнение ими контрольных работ на 6 и 12 контрольных неделях, с выставлением промежуточных результатов за соответствующие контрольные недели.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Цифровая обработка информации приведены по следующему адресу:

<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=15981>

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все	Высокий уровень

		предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

ПК-4 Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности

V4:ПК-4.1 Знает современные инструментальные средства программного обеспечения

Укажите метод, позволяющий выделить границы объектов

1. Детектор Канни
2. Метод Собеля
3. Преобразование Хаффа
4. Метод Саувола

Выберите метод, относящийся к адаптивной бинаризации

1. Метод Отсу
2. Детектор Харриса
3. Метод Ниблека
4. Фильтр Гаусса

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке

[https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2982&category=32289%2C101696&qshowt
ext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0](https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2982&category=32289%2C101696&qshowt
ext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0)

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.