

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Системы распознавания образов

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы

Интеллектуальные системы

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем


Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составители: к.т.н.


(ученая степень и звание, подпись)


(П.С. Кабелянц)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

« 07 » апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н, доцент


(ученая степень и звание, подпись)

(В.М.Поляков)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

« 7 » апреля 2022 г., протокол № 8


Заведующий кафедрой: к.т.н, доцент

(В.М.Поляков)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент


(ученая степень и звание, подпись)

(А.Н. Семернин)

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
	ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры программных систем с элементами искусственного интеллекта	ПК-2.1. Использует основные принципы проектирования многослойных, многоуровневых, агентно-ориентированных и др. архитектур программных систем и сервисов	Знания
		ПК-2.2. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Умения
	ПК-4. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-4.1. Использует принципы и методики создания интеллектуальных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Знания
		ПК-4.2. Обеспечивает технологическое сопровождение разработки программного обеспечения интеллектуальных систем	Умения
		ПК-4.3. Разрабатывает инструменты и методы анализа информации на основе аналитики больших данных	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры программных систем с элементами искусственного интеллекта

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Интеллектуальные системы
2	Машинное обучение
3	Системы распознавания образов
4	Программирование распределенных систем
5	Глубокое обучение
6	Системы поддержки принятия решений
7	Основы семантического анализа
8	Производственная преддипломная практика
9	Государственная итоговая аттестация

1. Компетенция ПК-4 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Управление проектированием информационных систем
2	Системы распознавания образов
3	Интеллектуальные робототехнические комплексы
4	Интеллектуальный анализ и обработка изображений и видео
5	Производственная преддипломная практика
6	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	91	91
Курсовой проект	-	
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час
-------	---	---

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основные положения теории распознавания образов.	6			3
2	Методы описания образов.	6		4	10
3	Модели алгоритмов распознавания образов.	7		8	20
4	Разработка и исследование программных моделей основных этапов распознавания изображений			22	20
ВСЕГО		17		34	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Методы описания образов.	Предварительная обработка и улучшение изображений	4	3
2	Модели алгоритмов распознавания образов.	Обнаружение объектов и характерных точек на сложном фоне.	8	10
3	Разработка и исследование программных моделей основных этапов распознавания изображений	Сегментация изображений	4	5
4	Разработка и исследование программных моделей основных этапов распознавания изображений	Распознавание изображений по форме их контуров	4	4
5	Разработка и исследование программных моделей основных этапов распознавания	Распознавание групп точечных объектов	4	4

	изображений			
6	Разработка и исследование программных моделей основных этапов распознавания изображений	Оценка параметров геометрических преобразований	4	4
7	Разработка и исследование программных моделей основных этапов распознавания изображений	Анализ сцен	6	6
ИТОГО:			34	37

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры программных систем с элементами искусственного интеллекта

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Использует основные принципы проектирования многослойных, многоуровневых, агентно-ориентированных и др. архитектур программных систем и сервисов	Защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-2.2. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Защита лабораторной работы

Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

2. Компетенция ПК-4. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Использует принципы и методики создания интеллектуальных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-4.2. Обеспечивает технологическое сопровождение разработки программного обеспечения интеллектуальных систем	Защита лабораторной работы
ПК-4.3. Разрабатывает инструменты и методы анализа информации на основе аналитики больших данных	Защита лабораторной работы

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

1. Задача анализа изображений, ее практическая значимость
2. Понятие изображения. Определение, способы получения изображений.
3. Предобработка изображения.
4. Коррекция геометрических искажений.
5. Коррекция яркостных изображений. Фильтрация изображений.
6. Принцип локальной фильтрации.
7. Масочные фильтры. Фильтр Гаусса. Медианный фильтр. Фильтр улучшения резкости.
8. Центральная теорема фильтрации.
9. Синтез фильтров с заданными свойствами.
10. Бинаризация изображений. Адаптивная бинаризация
11. Методы сегментации изображений.
12. Способы описания объектов изображения
13. Выделение и обработка контуров. Фильтр Кэнни. Бинаризация границ.
14. Способы описания контуров.
15. Выделение лент.
16. Выделение выпуклых многогранников.
17. Выделение центроид.
18. Выделение элементов контура.
19. Цепные коды.
20. Обобщенное преобразование Хо.
21. Выделение прямых.
22. Выделение отрезков.
23. Выделение окружностей.
24. Основные подходы к задаче сопоставления изображений.

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрены.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерные перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблицах.

1. Компетенция ПК-2

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Типовые контрольные задания для текущего контроля
ПК-2.1. Использует основные принципы проектирования многослойных, многоуровневых, агентно-ориентированных и др. архитектур программных систем и сервисов	Вопросы при защите лабораторной работы: - основные подходы к задаче сопоставления изображений; - способы описания объектов изображения.
ПК-2.2. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Вопросы при защите лабораторной работы: - бинаризация изображений, адаптивная бинаризация; - приложения для обработки видео; - кодировки.

1. Компетенция ПК-4

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Типовые контрольные задания для текущего контроля
ПК-4.1. Использует принципы и методики создания интеллектуальных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Вопросы при защите лабораторной работы: - принципы кодирования изображений и видео; - методы параметризации изображений в векторную форму.
ПК-4.2. Обеспечивает технологическое сопровождение разработки программного обеспечения интеллектуальных систем	Вопросы при защите лабораторной работы: - стадии обработки изображений; - обработка кадра в случае недостаточного разрешения; - извлечение элементов и объектов.
ПК-4.3. Разрабатывает инструменты и методы анализа информации на основе аналитики больших данных	Вопросы при защите лабораторной работы: - методы сбора графических данных в распределенных системах; - использование граничных вычислений при

распознавании образов;
- работа с изображением в реальном времени.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено (5, 4, 3) и не зачтено (2).

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, понятий, структур
	Объем усвоенного материала
	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения ответов на вопросы
Умения	Умение полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе
	Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей
	Умение разработать алгоритм по поставленному заданию
Навыки	Навык самостоятельной разработки приложения
	Навык работы в разработанных распределенных системах
	Навык правильности выбора алгоритма построения архитектуры

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных терминов, понятий, структур	Не знает терминов и определений	Знает только некоторые термины и определения, испытывает затруднения в формулировании их самостоятельно	Знает основные термины и определения, может в целом корректно сформулировать их самостоятельно	Знает все термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем усвоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает минимально достаточным знанием материала дисциплины, не владеет дополнительными знаниями	Обладает основным знанием материала дисциплины, владеет некоторыми дополнительными знаниями	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает не полные ответы на поставленные вопросы	Дает ответы на поставленные вопросы	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения ответов на вопросы	Излагает знания без логической последовательности	Излагает основные знания в некоторой логической последовательности,	Излагает знания в целом в логической последовательности, самостоятельно	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их

		испытывает трудности в самостоятельном их анализе	интерпретируя некоторые и анализируя	интерпретируя и анализируя
--	--	---	--------------------------------------	----------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Способность полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Не способен ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен с затруднениями ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе
Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Не умеет дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет с посторонней помощью дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет в целом самостоятельно дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет самостоятельно дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей
Умение разработать алгоритм по поставленному заданию	Не умеет разработать алгоритм по поставленному заданию	С затруднениями умеет разработать алгоритм по поставленному заданию	В целом умеет самостоятельно разработать алгоритм по поставленному заданию	Умеет самостоятельно разработать алгоритм по поставленному заданию

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навык самостоятельной разработки приложения	Не способен самостоятельно разработать приложение	С затруднениями способен разработать приложение	В целом способен самостоятельно разработать приложение	Способен самостоятельно разработать приложение
Навык работы в разработанных нейрокompьютерных системах	Не имеет навыков работы в разработанных нейрокompьютерных системах	Имеет некоторые основные навыки работы в разработанных нейрокompьютерных системах	Имеет навыки работы в разработанных нейрокompьютерных системах	Имеет навыки работы в разработанных нейрокompьютерных системах
Навык правильности выбора архитектуры нейросети	Не способен правильно выбрать архитектуру нейросети	С затруднениями способен выбрать архитектуру нейросети	В целом способен правильно выбрать архитектуру нейросети	Способен правильно выбрать архитектуру нейросети

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020) Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020
3	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО
4	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО
5	интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio	Подписка Microsoft Imagine Premium id: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c.
6	JavaJDK, NetBeansIDE, EclipseIDE – пакеты для разработки программ на языке Java,-DevC++, CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов [Текст] / [Я. А. Фурман, А. В. Кревецкий, А. К. Передреев и др.] ; под. ред. А. Я. Фурмана. М.: Физматлит, 2002. - 588 с. ISBN 5-9221-0255-9
2. Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Системы искусственного интеллекта [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. Техника"] / И. Г. Сидоркина. М.: Кнорус, 2011. - 245 с. ISBN 978-5-406-00449-4.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Журнал "Pattern Recognition and Image Analysis - <https://www.pleiades.online/ru/journal/patrec/>
2. Чабан Л.Н. Теория и алгоритмы распознавания образов. Учебное пособие. М.: МИИГАиК. 2004. – 70с. - <http://miigaik.ru/vtiaoai/tutorials/19.pdf>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год без изменений

Протокол № _____ заседания кафедры от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО