Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.10.2025 10:52:15
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.2 «РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБУЧЕНИЕ»

Направление подготовки:

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль):

«Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Распознавание образов и компьютерное обучение» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926.

Составители:

К.т.н., доцент	Яницкая Т.С.
ассистент	Курцев Е.А.
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий

«28» __05__ 2025 г., протокол № 12

Директор ВШИСиКТ	к.э.н., доцент	Филиппова О.А.
	(уч.степень, уч.звание)	(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области дисциплины «Распознавание образов и компьютерное обучение», обеспечивающих достижение установленных образовательной программой общепрофессиональных результатов обучения.
- формирование практических навыков решения профессиональных задач в соответствии с закрепленными за дисциплиной компетенциями и индикаторами их достижения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Основание (ПС)** *для профессиональных компетенций
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.4. Умеет анализировать массивы больших данных с использованием современных программных средств	**Знает:** этапы анализа массивов данных, методы подготовки признаков, обучения и оценки моделей распознавания образов. **Умеет:** анализировать наборы данных, выбирать методы компьютерного обучения и оценивать качество моделей современными программными средствами. **Владеет:** навыками подготовки данных, проведения вычислительного эксперимента и интерпретации результатов распознавания.	-
ПК-2. Способен к выполнению работ по сопровождению и разработке прототипов ИС	ИПК-2.1. Знает и применяет при разработке программного обеспечения языки программирования, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые	**Знает:** языки программирования, библиотеки, типовые алгоритмы и классы моделей, применяемые при создании прототипов систем распознавания. **Умеет:** реализовывать и настраивать программный прототип распознавания образов с использованием библиотек машинного обучения. **Владеет:** навыками разработки, тестирования и демонстрации прототипа интеллектуальной информационной системы.	06.015 Специалист по информационным системам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Специализация 1. Искусственный интеллект и его применение Б1.В.ДВ.01).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины, час	**144/144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**46/14**
занятия лекционного типа (лекции)	**18/6**
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	**16/4**
лабораторные работы	**12/4**
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**71/121**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	**71/121**
Контроль (часы на экзамен, зачет)	**27/9**
Промежуточная аттестация	**Экзамен**

Примечание: объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 1. ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ И ПРОЦЕСС КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ** Содержание лекции: 1. Объекты, признаки, классы и решающие правила. 2. Классификация задач обучения. 3. Этапы построения системы распознавания. 4. Обучающая, валидационная и тестовая выборки.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №1. Подготовка программной среды и первичный анализ набора данных.		2/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №1. Постановка задачи распознавания и проектирование вычислительного эксперимента.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2	**ТЕМА 2. ПРЕДОБРАБОТКА ДАННЫХ И**	2/1				Лекция-

ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ** Содержание лекции: 1. Очистка данных и обработка пропусков. 2. Масштабирование и кодирование признаков. 3. Отбор и конструирование признаков. 4. Предотвращение утечки данных.					визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №2. Построение конвейера предобработки данных.		2/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №2. Выбор стратегии предобработки и набора признаков.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 3. МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА** Содержание лекции: 1. Линейные классификаторы и логистическая регрессия. 2. Метод ближайших соседей и деревья решений. 3. Матрица ошибок, точность, полнота и F-мера. 4. ROC-кривая, AUC и выбор порога.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №3. Обучение и оценка моделей классификации.		2/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №3. Сравнение классификаторов и метрик качества.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 4. ОБОБЩАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ И НАСТРОЙКА МОДЕЛЕЙ** Содержание лекции: 1. Переобучение и недообучение. 2. Регуляризация и контроль сложности. 3. Кросс-валидация. 4. Подбор гиперпараметров и воспроизводимость.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №4. Кросс-валидация и подбор параметров модели.		2/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №4. Разработка схемы валидации и настройки гиперпараметров.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 5. КЛАСТЕРИЗАЦИЯ И СНИЖЕНИЕ РАЗМЕРНОСТИ** Содержание лекции: 1. Постановка задачи кластеризации.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	2. Алгоритмы k-средних и иерархическая кластеризация. 3. Оценка качества кластеров. 4. Метод главных компонент и визуализация многомерных данных.					Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №5. Кластеризация и визуализация данных после снижения размерности.		2/0			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №5. Интерпретация кластерной структуры данных.			2/0		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 6. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ** Содержание лекции: 1. Искусственный нейрон и многослойная сеть. 2. Функции активации и функции потерь. 3. Обратное распространение ошибки. 4. Регуляризация и контроль обучения нейронной сети.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №6. Обучение и оценка многослойной нейронной сети.		2/0			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №6. Проектирование архитектуры нейронной сети.			2/0		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 7. КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ И РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ** Содержание лекции: 1. Представление цифровых изображений. 2. Свертка, фильтрация и выделение признаков. 3. Сверточные нейронные сети. 4. Аугментация и перенос обучения.	2/0				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №7. Разработка схемы распознавания объектов на изображениях.			2/0		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				9/15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-2 ИОПК-2.4 ПК-2 ИПК-2.1	**ТЕМА 8. ВНЕДРЕНИЕ И ОТВЕТСТВЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ РАСПОЗНАВАНИЯ** Содержание лекции: 1. Интерпретируемость и анализ ошибок. 2. Смещение данных и справедливость моделей. 3. Мониторинг качества и дрейф данных. 4. Упаковка модели и интеграция в прототип ИС.	4/0				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №8. Приемочное			2/0		Отчёт по

	тестирование и документирование прототипа распознавания.					практической работе
	Самостоятельная работа.				8/16	Самостоятельное изучение учебных материалов
ИТОГО		18/6	12/4	16/4	71/121	

Примечание: объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

– качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

– качество оформления отчета по работе;

– качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет
3. Самостоятельное изучение учебных материалов

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учеб. пособие / А. Н. Баланов. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 169 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/414920 (дата обращения: 05.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-49194-0. - Текст : электронный.

2. Борисова, И. В. Математические методы моделирования, обнаружения и идентификации объектов : учеб. пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Документ read. - Новосибирск, 2020. - 91 с. - (Научная мысль). - URL: https://znanium.com/read?id=397731 (дата обращения: 15.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7782-4320-0. - Текст : электронный.

3. Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах : учеб. пособие / А. В. Волосова. - 2-е изд., испр. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 308 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/370217 (дата обращения: 12.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45885-1. - Текст : электронные.

4. Золкин, А. Л. Методы идентификации и отслеживания объектов в системах дополненной реальности и компьютерного зрения : учеб. пособие / А. Л. Золкин. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 170 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/505478 (дата обращения: 18.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-53151-6. - Текст : электронный.

5. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учеб. пособие / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. - Изд. 4-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 197 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://reader.lanbook.com/book/393482#2 (дата обращения: 29.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-47590-1 : 0-00. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

6. Баланов, А. Н. Комплексное руководство по разработке: от мобильных приложений до веб-технологий : учеб. пособие для вузов / А. Н. Баланов. - Изд. 2-е, стер. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 410 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/478178 (дата обращения: 29.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-53193-6. - Текст : электронный.

7. Мерков, А. Б. Распознавание образов. Построение и обучение вероятностных моделей : [учеб. пособие] / А. Б. Мерков ; РАН ; Ин-т системного анализа. - Москва : Ленанд, 2014. - 238 с. : ил. - Прил. - Предм. указ. - ISBN 978-5-9710-0564-3 : 518-00. - Текст : непосредственный.

8. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Алгоритмы распознавания" : для студентов направления подгот. 09.04.04 "Прогр. инженерия" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис" ; сост. В. И. Воловач. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,43 МБ, 84 с. - Прил. - URL: http://elib.tolgas.ru/publ/Metod_ALRm_MPR_09.07.2018.pdf (дата обращения: 21.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст : электронный.

9. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Методы и алгоритмы обработки, анализа и интерпретации данных" : для студентов направлений подгот. 09.04.04 "Программная

инженерия", 09.04.01 "Информатика и вычисл. техника" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис" ; сост. В. Н. Будилов. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,48 МБ, 63 с. - URL: http://elib.tolgas.ru/publ/Metod_MAOADm_M_09.07.2018.pdf (дата обращения: 23.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст : электронный.

10. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособие для вузов по УГСН 44.03.00 "Образование и пед. науки" (квалификация (степень) "бакалавр") / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2024. - 335 с. - (Высшее образование). - Глоссарий. - URL: https://znanium.ru/read?id=443222 (дата обращения: 19.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0884-6. - 978-5-16-107660-6. - Текст : электронный.

11. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов по мат. направлениям и специальностям / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2008. - 175 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - ISBN 978-5-7695-5390-5 : 249-70. - Текст : непосредственный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. 3DNEWS.RU : Электронное периодическое издание : сайт. – Москва, 1997 - . - URL: https://3dnews.ru/ (дата обращения: 25.05.2025). – Текст: электронный.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 25.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 25.05.2025). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : http://techliter.ru/ (дата обращения: 25.05.2025). - Текст : электронный.
5. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : http://elib.tolgas.ru (дата обращения: 25.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: https://znanium.com/ (дата обращения: 25.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
7. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 25.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный

№ п/п	Наименование	Условия доступа
		договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Yandex	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы.

Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория информационных технологий, информатики и методов программирования // Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации // Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Г-413)», оснащенная следующим оборудованием: рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Компьютер Аксус Intel G530\iH61\GeForceGT430\4096 Mb DDR3\500Gb\LCD 22" - 14 шт., Компьютер в сборе iP2.0 LCD - 1 шт., принтер HP 1200 - 1 шт., мобильный экран проекционный DraperLuma - 1 шт., мобильный проектор Sanyo PLC, Сетевое оборудование D-Link DES-1024D, 24-портовый; локальная сеть 100 мб с доступом в Интернет 50 мб. Лаборатория оснащена кондиционером.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	–
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	–
			70-85,9	«хорошо» / 4	–
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	–

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу).Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество	Баллы за единицу	Максимум баллов
Активность и тематический контроль на лекциях	8	1	8
Практические работы	8	4	32
Лабораторные работы	6	6	36
Самостоятельная работа / рубежное тестирование	4	6	24
			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа №1. Постановка задачи распознавания и проектирование вычислительного эксперимента.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Постановка задачи распознавания и проектирование вычислительного эксперимента».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №2. Выбор стратегии предобработки и набора признаков.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Выбор стратегии предобработки и набора признаков».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №3. Сравнение классификаторов и метрик качества.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Сравнение классификаторов и метрик качества».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №4. Разработка схемы валидации и настройки гиперпараметров.

Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Разработка схемы валидации и настройки гиперпараметров».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №5. Интерпретация кластерной структуры данных.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Интерпретация кластерной структуры данных».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №6. Проектирование архитектуры нейронной сети.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Проектирование архитектуры нейронной сети».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №7. Разработка схемы распознавания объектов на изображениях.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Разработка схемы распознавания объектов на изображениях».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №8. Приемочное тестирование и документирование прототипа распознавания.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Приемочное тестирование и документирование прототипа распознавания».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

8.2.2. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Подготовка программной среды и первичный анализ набора данных
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Подготовка программной среды и первичный анализ набора данных» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Подготовка программной среды и первичный анализ набора данных».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 2. Построение конвейера предобработки данных
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Построение конвейера предобработки данных» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Построение конвейера предобработки данных».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 3. Обучение и оценка моделей классификации
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Обучение и оценка моделей классификации» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Обучение и оценка моделей классификации».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 4. Кросс-валидация и подбор параметров модели
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Кросс-валидация и подбор параметров модели» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Кросс-валидация и подбор параметров модели».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.

Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 5. Кластеризация и визуализация данных после снижения размерности
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Кластеризация и визуализация данных после снижения размерности» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Кластеризация и визуализация данных после снижения размерности».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 6. Обучение и оценка многослойной нейронной сети
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Обучение и оценка многослойной нейронной сети» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Обучение и оценка многослойной нейронной сети».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

1. Охарактеризуйте объекты, признаки, классы и решающие правила.
2. Охарактеризуйте этапы построения системы распознавания.
3. Опишите порядок решения задачи «Постановка задачи распознавания и проектирование вычислительного эксперимента».
4. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Задачи распознавания образов и процесс компьютерного обучения».
5. Охарактеризуйте очистка данных и обработка пропусков.
6. Охарактеризуйте отбор и конструирование признаков.
7. Опишите порядок решения задачи «Выбор стратегии предобработки и набора признаков».

8. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Предобработка данных и формирование признаков».
9. Охарактеризуйте линейные классификаторы и логистическая регрессия.
10. Охарактеризуйте матрица ошибок, точность, полнота и f-мера.
11. Опишите порядок решения задачи «Сравнение классификаторов и метрик качества».
12. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Методы классификации и оценка качества».
13. Охарактеризуйте переобучение и недообучение.
14. Охарактеризуйте кросс-валидация.
15. Опишите порядок решения задачи «Разработка схемы валидации и настройки гиперпараметров».
16. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Обобщающая способность и настройка моделей».
17. Охарактеризуйте постановка задачи кластеризации.
18. Охарактеризуйте оценка качества кластеров.
19. Опишите порядок решения задачи «Интерпретация кластерной структуры данных».
20. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Кластеризация и снижение размерности».
21. Охарактеризуйте искусственный нейрон и многослойная сеть.
22. Охарактеризуйте обратное распространение ошибки.
23. Опишите порядок решения задачи «Проектирование архитектуры нейронной сети».
24. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Нейронные сети для распознавания образов».
25. Охарактеризуйте представление цифровых изображений.
26. Охарактеризуйте сверточные нейронные сети.
27. Опишите порядок решения задачи «Разработка схемы распознавания объектов на изображениях».
28. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Компьютерное зрение и распознавание изображений».
29. Охарактеризуйте интерпретируемость и анализ ошибок.
30. Охарактеризуйте мониторинг качества и дрейф данных.

ПК-2. Способен к выполнению работ по сопровождению и разработке прототипов ИС

1. Охарактеризуйте классификация задач обучения.
2. Охарактеризуйте обучающая, валидационная и тестовая выборки.
3. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Задачи распознавания образов и процесс компьютерного обучения» и предложите способы их предупреждения.
4. Приведите пример применения методов темы «Задачи распознавания образов и процесс компьютерного обучения» в информационной системе.
5. Охарактеризуйте масштабирование и кодирование признаков.
6. Охарактеризуйте предотвращение утечки данных.
7. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Предобработка данных и формирование признаков» и предложите способы их предупреждения.
8. Приведите пример применения методов темы «Предобработка данных и формирование признаков» в информационной системе.
9. Охарактеризуйте метод ближайших соседей и деревья решений.
10. Охарактеризуйте roc-кривая, auc и выбор порога.
11. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Методы классификации и оценка качества» и предложите способы их предупреждения.
12. Приведите пример применения методов темы «Методы классификации и оценка качества» в информационной системе.
13. Охарактеризуйте регуляризация и контроль сложности.
14. Охарактеризуйте подбор гиперпараметров и воспроизводимость.

15. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Обобщающая способность и настройка моделей» и предложите способы их предупреждения.
16. Приведите пример применения методов темы «Обобщающая способность и настройка моделей» в информационной системе.
17. Охарактеризуйте алгоритмы k-средних и иерархическая кластеризация.
18. Охарактеризуйте метод главных компонент и визуализация многомерных данных.
19. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Кластеризация и снижение размерности» и предложите способы их предупреждения.
20. Приведите пример применения методов темы «Кластеризация и снижение размерности» в информационной системе.
21. Охарактеризуйте функции активации и функции потерь.
22. Охарактеризуйте регуляризация и контроль обучения нейронной сети.
23. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Нейронные сети для распознавания образов» и предложите способы их предупреждения.
24. Приведите пример применения методов темы «Нейронные сети для распознавания образов» в информационной системе.
25. Охарактеризуйте свертка, фильтрация и выделение признаков.
26. Охарактеризуйте аугментация и перенос обучения.
27. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Компьютерное зрение и распознавание изображений» и предложите способы их предупреждения.
28. Приведите пример применения методов темы «Компьютерное зрение и распознавание изображений» в информационной системе.
29. Охарактеризуйте смещение данных и справедливость моделей.
30. Охарактеризуйте упаковка модели и интеграция в прототип ис.