МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____
(подпись, ФИО)
«____»_____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Методы и технологии машинного обучения

УГСН	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки (специальность)	09.03.02 Информационные системы и технологии
Квалификация	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*
Год начала подготовки	*2026*
Объем дисциплины, ч. / з.е. / недели	*144/4/3*
Образовательные технологии	*Традиционные*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Семестр 1: Зачет*
Подразделение – разработчик	*Кафедра «Информатика и вычислительная техника»*

Самара 2026

Методы и технологии машинного обучения

Разработчик

Разработчик РПМ
Пальмов Сергей Вадимович
Руководитель подразделения
Чуваков Александр Владимирович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место модуля в структуре образовательной программы 3

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5

4.1. Содержание лекционных занятий 6

4.2. Содержание лабораторных занятия 7

4.3. Содержание практических занятий 8

4.4. Содержание самостоятельной работы 9

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю 9

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Фонд оценочных средств 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции			
-	ПК-1 Проектирует и разрабатывает информационные системы и хранилища данных с современным графическим интерфейсом и организацией сетевого взаимодействия	ПК-1.9 Использует методы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов организации	Способен использовать методы и технологии машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов.

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль входит в Вариативную часть.

Входные требования:

Предшествующие осваиваемые модули: Проектирование и разработка интерфейсов информационных систем, Управление качеством и оценка надежности информационных систем, Теория информационных процессов и моделирование систем, Проектирование баз и хранилищ данных, Кибербезопасность, Системный анализ информационных систем, Язык программирования Python; *Последующие осваиваемые модули:* Производственная практика: преддипломная практика, Производственная практика: преддипломная практика.

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	**48**	**0**	**0**	**48**
лекционные занятия (ЛЗ)	16	0	0	16
лабораторные работы (ЛР)	32	0	0	32
практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0
Внеаудиторная контактная работа, КСР	**3**	**0**	**0**	**3**
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**93**	**0**	**0**	**93**
Подготовка к лабораторным работам	*64*	*0*	*0*	*64*
Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	*29*	*0*	*0*	*29*
ИТОГО: час.	**144**	**0**	**0**	**144**
ИТОГО: з.е.	**4.0**	**0.0**	**0.0**	**4.0**

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**Всего часов**
1.	Методы машинного обучения.	8	22	0	47	77
2.	Технологии машинного обучения.	8	10	0	46	64
	КСР					*3*
	Итого:	*16*	*32*	*0*	*93*	*144*

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 4.1

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
Семестр 1					
1.	Методы машинного обучения.	Основные понятия и концепции теории интеллектуальных систем.	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалиста. История развития интеллектуальных систем. Философские аспекты проблемы интеллектуальных систем (возможность существования, безопасность, полезность).	2	0
2.	Методы машинного обучения.	Интеллектуальный анализ данных.	Типы и виды данных. Задачи и методы интеллектуального анализа данных	2	0
3.	Методы машинного обучения.	Методы поиска решений в пространстве состояний.	Поиск в глубину и ширину. Поиск на основе данных, на основе цели.	2	0
4.	Методы машинного обучения.	Распознавание образов и кластерный анализ.	Кластерный анализ. Иерархическое группирование. Методы распознавания изображений. Метод распознавания образов, основанный на построении разделяющей гиперплоскости.	2	0
5.	Технологии машинного обучения.	Метод опорных векторовсети.	Решение задач классификации и регрессии. Линейные и нелинейные SVM.	2	0
6.	Технологии машинного обучения.	Ансамблевый подход.	Сущность ансамблевого подхода. Виды алгоритмов. Случайный лес.	2	0
7.	Технологии машинного обучения.	Нейронные сети.	Математическая модель биологического нейрона. Виды функций активаций нейрона. Обучение многослойного персептрона.	2	0
8.	Технологии машинного обучения.	Глубокое обучение.	Основные архитектуры сетей. Сверточные сети. Сетевая архитектура "Трансформер".	2	0

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
			Итого за семестр:	*16*	*0*
			Итого:	**16**	**0**

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 4.2

№ ЛабЗ	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
Семестр 1						
1.	Методы машинного обучения.	Трансформация данных.	Трансформация упорядоченных данных.	2	0	*0*
2.	Методы машинного обучения.	Трансформация.	Квантование, нормализация и кодирование данных.	2	0	*0*
3.	Методы машинного обучения.	Визуализация данных.	Визуализаторы для интерпретации результатов анализа и оценки качества моделей.	2	0	*0*
4.	Методы машинного обучения.	Очистка и предобработка данных.	Методы оценки качества данных.	2	0	*0*
5.	Методы машинного обучения.	Очистка и предобработка данных.	Сокращение числа признаков.	2	0	*0*
6.	Методы машинного обучения.	Очистка и предобработка данных.	Выявление аномальных значений.	2	0	*0*
7.	Методы машинного обучения.	Очистка и предобработка данных.	Восстановление пропущенных значений.	2	0	*0*
8.	Методы машинного обучения.	Очистка и предобработка данных.	Сэмплинг.	2	0	*0*
9.	Методы машинного обучения.	Задача классификации.	Ассоциативные правила.	2	0	*0*
10.	Методы машинного обучения.	Задача классификации.	Деревья решений.	2	0	*0*
11.	Методы машинн	Задача	Самоорганизующиеся карты.	2	0	*0*

№ ЛабЗ	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
	ого обучения.	кластеризации.				
12.	Технологии машинного обучения.	Обучение с учителем.	Метод опорных векторов.	2	0	*0*
13.	Технологии машинного обучения.	Обучение.	Случайный лес.	2	0	*0*
14.	Технологии машинного обучения.	Обучение.	Многослойный персептрон.	2	0	*0*
15.	Технологии машинного обучения.	Глубокое обучение.	Сверточная нейронная сеть.	2	0	*0*
16.	Технологии машинного обучения.	Глубокое обучение.	Архитектура трансформер.	2	0	*0*
			Итого за семестр:	*32*	*0*	*0*
			Итого:	**32**	**0**	***0***

4.3. Содержание самостоятельной работы

Таблица 4.4

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Методы машинного обучения.	Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	Повторение пройденного материала в соответствии с вопросами к зачету.	14
Методы машинного обучения.	Подготовка к лабораторным работам	Проработка записей лекций с обязательным привлечением дополнительной учебной и научной литературы.	44
Технологии машинного обучения.	Подготовка к лабораторным работам	Проработка записей лекций с обязательным привлечением дополнительной учебной и научной литературы.	20
Технологии машинного обучения.	Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	Повторение пройденного материала в соответствии с вопросами к зачету.	15
		Итого за семестр:	*93*
		Итого:	**93**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ	Ссылка на ресурс
1.	Методы машинного обучения; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018	ЭБС IPR Books	http://platform.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu-iprbooks-90591
2.	Теория и практика машинного обучения; Ульяновский государственный технический университет, 2017	ЭБС IPR Books	http://platform.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu-iprbooks-106120
3.	Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Тюгашев; Самарский государственный технический университет, Институт автоматики и информационных технологий, Вычислительная техника.- Самара, 2020.- 270 с.	Электронная библиотека СамГТУ (ЭБС Политех)	http://platform.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu-elib-4434

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
1.	*Словари и энциклопедии on-line [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://dic.academic.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
2.	*eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирования") [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.elibrary.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
3.	*УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.cir.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю

Лекционные занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Практические занятия не предусмотрены.

Самостоятельная работа проводятся в:
Корпус № 8/422 - Компьютерный класс (Аудитория на 34 посадочных места оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: парты, столы учебные, доска аудиторная магнитно-маркерная 100х180 эмаль, проектор Optome EX551; 1 ПК Intel Core i5 в комплекте, 10 ПК AMD Ruzen 5 5600G OEM. На базе операционной системы MS Windows 7 Professional на ПК установлены следующие ПО: офисный пакет MS Office 2007, Oracle VirtualBox, K-LiteCodecPack, Far Manager, 7-Zip,Notepad++, Foxit Reader, PostgreSQL, Google Chrome, OpenJDK, Apache NetBeans, PVS-Studio, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server 2012, Microsoft SQL Server Managment Studio, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office Project Профессиональный 2007, MATLAB R2010a, Scilab-6.0.1 (64bit), Microsoft Visio Профессиональный 2010, Microsoft .NET Framework 4.8, Android Studio, Mozilla Firefox 68.0.2 (64 ru), Deductor Academic. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.).

Лабораторные занятия проводятся в:
Корпус № 12/520 - Компьютерный класс (Аудитория на 20 посадочных мест оснащена следующими

техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, проектор. 10 ПК AMD FX-4100 и 1 ноутбук Samsung NP 350E7. На ПК и ноутбуке установлены следующие операционные системы: операционная система Microsift Windows 10 на учебных ПК, Microsoft Windows 8 на ноутбуке; На учебных ПК установлено следующее программное обеспечение: офисный пакет Microsoft Office стандартный 2010, Pyton 3.9.6 (64bit), Project Expert 7 Tutorial, Deductor Academic, Google Chrome, MATLAB R2010a, Node.js, Microsoft SQL Server VSS Writer, K-Lite Codec Pack 16.3.0 Full, 7-zip. PostgreSQL 10, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, Npcap, scilab, OpenJDK, Microsoft Edge, Microsoft SQL Server 2008 (64bit), NetBeans IDE 8.2, Wireshark 3.4.7 64-bit, Far Manager 3 x64, QT, Adobe Acrobat Reader DC - Russian. На ноутбуке установлено следующее программное обеспечение: Microsoft Office 2007, Google chrome, Mozilla Firefox, Foxit Reader, Far Manager, 7 zip.Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по модулю

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по модулю Методы и технологии машинного обучения является неотъемлемым приложением к рабочей программе модуля. На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в рабочей программе модуля.

1. Перечень оценочных средств

Таблица 1

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Количество	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный (письменный) опрос	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.	8	Перечень вопросов для обсуждения
2	Отчёт по лабораторной работе	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.	16	Требования к содержанию и оформлению отчета
3	Контрольная точка в форме тестирования	Инструмент, с помощью которого преподаватель оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков в формате рубежного контроля по итогам изучения разделов. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.	1	Спецификация тестов и примеры вариантов тестовых заданий

Раздел 2. Этапы формирования компетенций, соотнесенные с видами оценочных средств

Таблица 2

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Методы машинного обучения.	ПК-1.9 Использует методы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов организации	Способен использовать методы и технологии машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов.	Устный (письменный) опрос	1-4
Методы машинного обучения.	ПК-1.9 Использует методы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации	Способен использовать методы и технологии машинного обучения для	Отчёт по лабораторной работе	1-11

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
	бизнес-процессов организации	автоматизации бизнес-процессов.		
Методы машинного обучения.	ПК-1.9 Использует методы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов организации	Способен использовать методы и технологии машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов.	Контрольная точка в форме тестирования	1
Технологии машинного обучения.	ПК-1.9 Использует методы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов организации	Способен использовать методы и технологии машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов.	Устный (письменный) опрос	5-8
Технологии машинного обучения.	ПК-1.9 Использует методы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов организации	Способен использовать методы и технологии машинного обучения для автоматизации бизнес-процессов.	Отчёт по лабораторной работе	12-16

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Оценочное средство 1:
Представляет собой перечень вопросов, на основании которых происходит устный вопрос студентов.
Оценочное средство 2:
Представляет собой перечень вопросов, на основании которых происходит отчет студентов по лабораторным работам.
Оценочное средство 3:
Представляет собой набор тестовых заданий.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Семестр 1:

Вид аттестационного испытания 1: Устное собеседование.
Форма проведения промежуточной аттестации: Зачет.
Типовые задания: Типовое задание включает в себя два вопроса: теоретический и практический.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Модуль состоит из набора разделов. Объем учебного раздела раскрывает отдельную (ые) тему(ы) модуля / этап прохождения практики. Модуль разбивается, как правило, на 2-4 раздела в семестр.

Раздел состоит из учебных элементов (дидактических единиц), сгруппированных по темам в рамках раздела. Объем учебного материала учебного элемента раскрывает отдельный вопрос темы. Путем набора соответствующих тем и учебных элементов формируется раздел, содержание которого соответствует запланированным результатам освоения ОП согласно учебному плану.

По каждому разделу устанавливается перечень обязательных видов работы студента, включающий: ответы на теоретические вопросы на семинаре; решение практических задач и выполнение заданий на практических занятиях; выполнение лабораторных работ; выполнение контрольных работ; написание рефератов; участие в коллоквиумах; тестирование по теме (группе тем); другие виды работ, определяемые преподавателем (в соответствии с установленными требованиями балльно-рейтинговой технологии).

Каждый раздел включает определенные формы контроля для оценки уровня усвоения учебного материала и определения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Накопленный рейтинг (фиксированная величина по окончании семестра) — это фактический рейтинг по всем освоенным к данному моменту разделам дисциплины, включая их текущий, рубежный и итоговый контроль, составляет N баллов (N – индивидуальная величина, зависящая от проделанной работы студента по дисциплине).

Проходной рейтинг (включает текущий контроль, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию) — это минимум баллов, набрав который студент будет считаться аттестованным по дисциплине, составляет 60 баллов в семестр по одной дисциплине.

Пороговый рейтинг (включает текущий контроль и рубежный контроль в семестре) — это минимальный фактический рейтинг семестрового контроля, набрав который, студент проходит на итоговый контроль, составляет 50% от суммы баллов, которые студент может набрать за текущий контроль и рубежный контроль в течение семестра.

Текущий контроль служит для получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания учебной дисциплины. Основное его назначение состоит в осуществлении контроля за всеми видами аудиторной и самостоятельной внеаудиторной деятельности студентов, результаты которого оцениваются в баллах.

Рубежный контроль (контрольные точки текущего контроля) проводится после изучения завершенной в смысловом и логическом плане части учебного материала (раздела, модуля). Этот вид контроля позволяет получить информацию о ходе усвоения некоторой совокупности содержательных элементов учебной дисциплины (раздела, модуля) и оценивается в баллах.

Промежуточный итоговый контроль (контрольные точки промежуточной аттестации) – курсовой проект, курсовая работа и экзамен, зачет, зачет с оценкой. Итоговый контроль по дисциплине в семестре предназначен для аттестации студента по учебной дисциплине: процедура установления соответствия уровня и качества подготовки студентов системе требований, зафиксированной в ФГОС ВО.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Таблица 3

Номер семестра	Распределение баллов					Проходной рейтинг
	Текущий и рубежный контроль			Промежуточный итоговый контроль		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Пороговый рейтинг	Курсовая работа/курсовой проект	Зачет/зачет с оценкой/экзамен	
1	50	45	47	0	5	60

Перевод оценок 100-балльной шкалы в оценки промежуточной аттестации

Таблица 4

100-балльная шкала	85-100	75-84	60-74	0-59
5-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Распределение рейтинговых баллов по разделам модуля с указанием применяемых для их начисления оценочных средств представлено в Технологической карте БРТ.

Технологическая карта БРТ

Семестр 1

Раздел учебного модуля	Оценочные средства				Итого
	Отчёт по лабораторной работе	**Контрольная точка в форме тестирования**	**Устный (письменный) опрос**	**Зачет**	
Раздел 1					
ЛЗ 1.1			2		2
ЛЗ 1.2			2		2
ЛЗ 1.3			2		2
ЛЗ 1.4			2		2
ЛР 1.1	2	0			2
ЛР 1.2	2	0			2
ЛР 1.3	2	0			2
ЛР 1.4	2	0			2
ЛР 1.5	2	0			2
ЛР 1.6	2	0			2
ЛР 1.7	2	0			2
ЛР 1.8	2	0			2
ЛР 1.9	2	0			2
ЛР 1.10	2	0			2
ЛР 1.11	2	45			47
Итого по разделу 1	22	45	8		75
Раздел 2					
ЛЗ 2.5			2		2
ЛЗ 2.6			2		2
ЛЗ 2.7			3		3
ЛЗ 2.8			3		3
ЛР 2.12	2				2
ЛР 2.13	2				2
ЛР 2.14	2				2
ЛР 2.15	2				2
ЛР 2.16	2				2
Итого по разделу 2	10		10		20
Промежуточная аттестация				5	5
Итого	32	45	18	5	100

Формы текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Методы, идеи, подходы систем искусственного интеллекта находят широкое применение:
2. Интеллект человека предоставляет:
3. Технология, используемая как хранилище данных:
4. Этапы приобретения знаний, согласно процессу KDD:
5. На рисунке представление глагола “давать” приведено в виде:
6. … – это абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия.
7. Незаполненное значение некоторого атрибута фрейма это:
8. Знания о знаниях это …
9. Семантическая сеть – это …, вершины которого – объекты, а дуги – связи между ними.
10. Представление предметной области в виде:
11. Наиболее яркие представители, обладающий типичными свойствами класса птиц с позиций фреймового подхода:
12. Автор идеи фреймов:
13. функция от любого числа аргументов, которая может принимать только ноль или единицу – …
14. выражение, включающее константы, переменные или n-местные функции
15. … – это атом или его отрицание
16. формула, представляющая собой объединение литералов - …
17. принцип … основывается на доказательстве невыполнимости множества дизъюнктов путем опровержения
18. Данные – это …, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области (ПО), а также их свойства:
19. Знания – это …, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в данной ПО (выберите все возможные варианты):
20. Этапы трансформации Данных при обработке на ЭВМ располагаются в следующем порядке:

21. Этапы трансформации Знаний при обработке на ЭВМ располагаются в следующем порядке:

22. Дано определение понятия “Центральное процессорное устройство (ЦПУ)”. “ ЦПУ ” – ”административная” часть компьютера, координирующая работу компьютера и осуществляющая контроль над функционированием всех других частей.
Это определение выражено через:

23. Дано определение понятия “ Центральное процессорное устройство (ЦПУ)”. “ ЦПУ ” – это Intel Pentium, AMD Athlon. Это определение выражено через:

24. Модели представления знаний относятся к классу логических моделей:

25. Модели представления знаний в качестве своей основы имеют ориентированный граф:

26. Дан вывод из двух правил: Правило 1 – Если X то Y
Правило 2 – Если Y то Z
Вывод – Если X то Z Это:

27. Экспертные системы (ЭС) – это сложные программные комплексы, аккумулирующие … в конкретных ПО и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей:

28. Функциональный модуль ЭС осуществляющий общение между пользователем, экспертом с остальными компонентами системы:

29. Механизм логического вывода решений ЭС, реализующий вывод частных утверждений из общих называется:

30. Этапы разработки ЭС располагаются в следующем порядке:

31. Данная стратегия разрешения конфликтов в CLIPS активирует правило на основе вычисления сложности его антецедента:

32. Суть … заключается в разделении задачи на подзадачи меньшего размера:

33. Формальные системы используют в качестве описания ПО:

34. Функция принадлежности данного элемента к нечеткому множеству определяет:

35. Лингвистическая переменная определяется через:

36. Обычно в механизме нечеткого вывода операция композиции функций принадлежности осуществляется правилом:

37. Формула вычисления в нечеткой логике функции принадлежности (F) конъюнкции двух нечетких переменных X и Y:

38. В механизме нечеткого логического вывода за приведение нечеткой величины к четкости отвечает:

39. Вероятность события, назначаемая экспертом в данной ПО называется:

40. Механизм логического вывода решений ЭС, реализующий вывод общих утверждений из общих называется:

41. Механизм логического вывода решений ЭС, реализующий вывод частных утверждений из частных называется:

42. Механизм логического вывода решений ЭС, реализующий вывод общих утверждений из частных называется:

43. База знаний представляет собой:
44. Функциональным назначением рабочей памяти экспертной системы является … данных:

45. Этапы разработки прототипа экспертной системы:

46. Экспертные системы отличает от систем обработки и хранения данных:

47. … система является усеченной версией экспертной системы, спроектированной для проверки правильности кодирования фактов, связей и стратегий рассуждения эксперта:

48. Экспертные системы получили наиболее широкое распространение в :

49. Порядок работы интерпретатора в машине логического вывода экспертной системы:

50. Формула вычисления в нечеткой логике функции принадлежности (F) дизъюнкции двух нечетких переменных X и Y:

51. Подход к построению систем искусственного интеллекта, основой для которого служит Булева алгебра:

52. Элементы базового терм-множества представляют собой:

53. Этапы механизма логического вывода:

54. Степень истинности определяется на этапе логического вывода:

55. В механизме нечеткого вывода Мамдани используется композиция нечетких множеств:

56. На рисунке, в механизме нечеткого вывода используется композиция нечетких множеств:

57. Основоположник нечеткой логики:

58. Обучение с учителем систем распознавания образов (РО) характеризуется наличием априорной информации (А И) достаточной, для того чтобы:

59. Системы для построения алгоритмов РО, использующие “геометрические” меры близости называются:

60. Учет в модели РО объектов, не входящих в обучающую выборку, но входящих в генеральную совокупность, по отношению к которой данная обучающая выборка репрезентативна:

61. Учет в модели РО объектов, не входящих ни в обучающую выборку, ни в генеральную совокупность, по отношению к которой данная обучающая выборка репрезентативна:

62. Способность модели верно идентифицировать объекты в разрезе по классам:

63. этапы построения систем распознавания:

64. дивизимные процедуры классификации предполагают последовательное:

65. задача отнесения образа к некоторому заранее сформированному классу:

66. евклидово расстояние между двумя точками в пространстве выражается формулой
67. задача распознавания образов без учителя известна, как задача:

68. … – операция автоматической классификации, в ходе которой объекты объединяются в группы таким образом, что внутри групп различия между объектами минимальны, а между группами – максимальны:

69. использование специальных языков и порождающих грамматик характерно для … систем распознавания образов:

70. Расстояние между кластерами определяется с помощью (выберите все возможные варианты):

71. Агломеративные процедуры предполагают последовательное:

72. Обычно распознавание лица человека на основе алгоритма … используется для анализа движения объекта:

73. Повысить детальность изображения можно с помощью параметра сканирования:

74. Классификаторы, использующие для распознавания знание о топологии символа:

75. Классификатор, лишенный недостатков трех остальных и объединяющий их достоинства:

76. Операция установления степени адекватности модели РО путем сравнения результатов идентификации конкретных объектов с их фактической принадлежностью к обобщенным образам классов это:

77. Понятие “метрика в пространстве” связана с решением задач РО построенных на:

78. Биологический нейрон, возбуждаясь, посылает сигнал другим нейронам через:

79. Функции активации непрерывно-дифференцируемы на всей оси абсцисс – входной вектор NET:

80. Функция активации – гиперболический тангенс:

Номер правильного ответа:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

81. На рисунке представлена:

82. Обучение однослойного персептрона происходит путем изменения:

83. Функционирование нейрона происходит следующим образом:

84. Данные функции активации принципиально не могут быть использованы при обучении НС методом обратного распространения ошибки:

85. Нейрокомпьютер отличается от ЭВМ фон-Неймановской архитектуры:

86. Функционирование нейронной сети является решением задачи оптимизации, так как в процессе функционирования сети:

87. Многослойный персептрон генерирует выходные значения в:

88. Обучение персептрона выполняется в соответствие со следующим порядком:

89. Для нейронных сетей (в настоящее время) несвойственным является применение в:

90. на рисунке изображена нейронная сеть:

- Хэмминга
- Хопфилда
- Кохонена
- Гроссберга

91. … методы обучения нейросетей псевдослучайно изменяют веса, сохраняя те изменения, которые ведут к улучшению.

92. Функция активации нейронов многослойного персептрона обучаемого обратным распространением ошибки должна быть:

93. Для методов обучения … характерно, что нейросеть сама вырабатывает правило обучения путем выделения особенностей из набора входных данных.

94. Формула изменения веса связи: $\Delta w = c(D - Y)$, где с – некоторый коэффициент, Y – выходной вектор нейросети, D – желаемый (эталон) выход нейросети, характерна для алгоритмов обучения:

95. Сети обратного распространения ошибки

96. Для того чтобы исключить “простое” запоминание нейросетью всех примеров из обучающей выборки необходимо, чтобы количество:

97. Функция вероятности (P) изменения веса (w) для стохастических методов обучения нейронной сети:

98. Емкость нейронной сети выражается в количестве:

99. Генетические алгоритмы (ГА) основаны на моделировании:

100. Особи популяции эволюционируют в соответствие со следующим порядком:

101. Операция при которой две хромосомы обмениваются своими частями называется:

102. Если целевая функция для особи мала, то:

103. ГА отличает:

104. При обучении нейронной сети с помощью генетических алгоритмов в качестве генов хромосомы выбираются:

105. …– группа алгоритмов многомерной оптимизации, основанных на моделировании развития биологической популяции.

106. Недостатки обучения нейросетей с помощью генетических алгоритмов:

Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта 2. Технологии интеллектуального анализа данных. Введение в анализ данных.
3. Извлечение знаний из данных. Технологии KDD и DataMining.
4. Знания, отличие знаний от данных. Типы знаний. Модели представления знаний.
5. Стратегии управления логическим выводом в системах, основанных на знаниях. Модель лабиринтного поиска.
6. Эвристические методы поиска решений.
7. Определение систем распознавания. Основные задачи построения систем распознавания.
8. Кластерный анализ. Определение расстояний между объектами/классами объектов.
9. Задачи классификации и таксономии.
10. Модель нейрона. Нейросети, обучение однослойного персептрона. Особенности объединение нейронов в многослойную сеть.
11. Классификация нейросетей (НКС). Распознавание образов с помощью нейросетей.
12. Метод (ы) обучения с учителем (на примере НКС).
13. Метод (ы) обучения НКС без учителем (на примере НКС).
14. Самообучающиеся НКС.
15. Сети Кохонена.

16. Формализация условий задачи для НС. Примеры. Подготовка входных и выходных данных. Выбор количества слоев.
17. Машинное обучение, как задача поиска разделяющих границ в пространстве признаков.
18. Персептронная представляемость: однослойный, двухслойный и трёхслойный персептроны.
19. Проблемы распознавания образов. Задачи многомерной оптимизации.
20. Структура и компоненты генетических алгоритмов.
21. Хромосомное представление предметной области. Обучение нейросетей с помощью генетических алгоритмов.
22. Применение генетических алгоритмов. Генетические алгоритмы в задачах оптимизации.
23. Ассоциативные правила
24. Деревья решений - общие принципы работы.
    - Алгоритм C4.5
    - Алгоритм CART Алгоритм ID3

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения(дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

«Зачтено»–выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачтено»–выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается

Критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются последующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

«отлично»-*Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 80 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«3»:* студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«хорошо»-*Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«2», допускается уровень «3»:* студент показал прочные знания основных положений фактического матери-ала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«удовлетворительно»-*Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»:* студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной

практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«неудовлетворительно»-*Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 60 % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»:* При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль: Информационные системы и технологии
(наименование профиля)

Дисциплина №1: Б1.В.02.08 Методы и технологии машинного обучения
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ПК-1 Проектирует и разрабатывает информационные системы и хранилища данных с современным графическим интерфейсом и организацией сетевого взаимодействия				
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что является основным объектом изучения теории интеллектуальных систем? а) Алгоритмы сортировки данных. б) Модели и методы решения сложных задач, традиционно требующих участия человека. в) Базы данных. г) Компьютерная графика.	б)	Основные понятия и концепции теории интеллектуальных систем	7
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. Какие задачи решает интеллектуальный анализ данных (Data Mining)? а) Классификация. б) Кластеризация. в) Прогнозирование. г) Транзакционная обработка. д) Визуализация данных.	а), б), в)	Интеллектуальный анализ данных	7
3.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Представление задачи в виде совокупности состояний, переходов между ними и целевого состояния называется _____.	пространством состояний	Методы поиска решений в пространстве состояний	7
4.	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие между стратегией поиска и её характеристикой. **Стратегия** – **Характеристика** 1. Поиск в глубину – А. Использует очередь, гарантирует нахождение кратчайшего пути 2. Поиск в ширину – Б. Использует стек, может не найти кратчайший путь	1-Б, 2-А, 3-В	Методы поиска решений в пространстве состояний	7

	3. Поиск с эвристиками – В. Использует оценочную функцию для выбора направления **Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 _, 2 _, 3 _.**			
5.	Прочитайте текст и установите последовательность шагов алгоритма A*: 1. Вычисление эвристики для соседей. 2. Выбор узла с наименьшей стоимостью. 3. Добавление стартового узла в открытый список. 4. Перемещение узла в закрытый список. **Ответ запишите в виде последовательности цифр.**	3,2,1,4	Методы поиска решений в пространстве состояний	7
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что является целью кластерного анализа? а) Отнесение объектов к заранее известным классам. б) Разбиение множества объектов на группы схожих (кластеры). в) Поиск ассоциативных правил. г) Прогнозирование числовых значений.	б)	Распознавание образов и кластерный анализ	7
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Какие алгоритмы используются для кластеризации? а) k-средних. б) Иерархическая кластеризация. в) Метод опорных векторов. г) Логистическая регрессия.	а), б)	Распознавание образов и кластерный анализ	7
8.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Мера сходства между объектами в кластерном анализе часто вычисляется с помощью _____ расстояния.	евклидова	Распознавание образов и кластерный анализ	7
9.	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие между методом классификации и его типом. **Метод – Тип** 1. Метод k-ближайших соседей – А. Статистический 2. Наивный байесовский классификатор – Б. Модель на основе расстояния	1-Б, 2-А, 3-В	Распознавание образов и кластерный анализ	7

	3. Дерево решений – В. Логический **Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 _, 2 _, 3 _.**			
10.	Прочитайте текст и установите последовательность этапов работы метода опорных векторов: 1. Определение опорных векторов. 2. Построение разделяющей гиперплоскости. 3. Максимизация зазора. 4. Ядровый переход для нелинейных задач. **Ответ запишите в виде последовательности цифр.**	2,3,1,4	Метод опорных векторов сети	7
11.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что такое ансамблевый подход в машинном обучении? а) Использование одной сложной модели. б) Комбинирование нескольких моделей для повышения точности. в) Обучение без учителя. г) Последовательное применение алгоритмов.	б)	Ансамблевый подход	7
12.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Какие функции активации чаще всего используются в скрытых слоях нейронных сетей? а) ReLU. б) Сигмоида. в) Линейная. г) Softmax.	а), б)	Нейронные сети	7
13.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Процесс обновления весов нейронной сети в направлении, противоположном градиенту функции потерь, называется _____.	градиентный спуск	Нейронные сети	7
14.	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие между слоем нейронной сети и его назначением. **Слой** – **Назначение** 1. Полносвязный слой – А. Уменьшение размерности 2. Сверточный слой – Б. Классификация на основе всех признаков	1-Б, 2-В, 3-А	Нейронные сети	7

	3. Пулинг слой – В. Выделение локальных признаков **Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 _ , 2 _ , 3 _ .**			
15.	Прочитайте текст и установите последовательность операций при прямом распространении сигнала в сверточной нейронной сети: 1. Применение функции активации. 2. Свертка с ядром. 3. Пулинг. 4. Нормализация. **Ответ запишите в виде последовательности цифр.**	2,1,3,4	Нейронные сети	7
16.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая проблема может возникнуть при использовании сигмоиды в глубоких сетях? а) Исчезающий градиент. б) Переобучение. в) Разреженность данных. г) Шум в данных.	а)	Нейронные сети	7
17.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Какие архитектуры относятся к глубокому обучению? а) Сверточные нейронные сети. б) Рекуррентные нейронные сети. в) Логистическая регрессия. г) Метод опорных векторов.	а), б)	Глубокое обучение	7
18.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Способность глубокой нейронной сети автоматически выделять иерархию признаков называется _____.	обучением представлений	Глубокое обучение	7
19.	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие между типом нейронной сети и её применением. **Тип сети** – **Применение** 1. CNN – А. Обработка последовательностей 2. RNN – Б. Распознавание изображений	1-Б, 2-А, 3-В	Глубокое обучение	7

	3. Трансформер – В. Обработка текстов с механизмом внимания **Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 _ , 2 _ , 3 _ .**			
20.	Прочитайте текст и установите последовательность этапов обучения генеративно-состязательной сети (GAN): 1. Генерация фейковых образцов. 2. Обучение дискриминатора различать реальные и фейковые. 3. Обучение генератора обманывать дискриминатор. 4. Предъявление реальных образцов. **Ответ запишите в виде последовательности цифр.**	4,1,2,3	Глубокое обучение	7