Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*
«27» 06 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Системы искусственного интеллекта
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)
«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения
очная
очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2022

Преподаватель (преподаватели):
Нурматова Е.В., доцент, к.т.н., кафедра информационных технологий
Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий
(название кафедры)
Протокол заседания № 11 от «24» июня 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Нурматова Е.В.
(Фамилия И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой[1] _____
(Фамилия И.О., подпись)

«____» _____ 20___ г.

Эксперт (рецензент):

_____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

[1] Для обеспечивающих кафедр.

2

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) 5
4 Объем дисциплины (модуля) 6
5 Содержание дисциплины (модуля) 7
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю) 9
8 Ресурсное обеспечение 10
Приложение 12

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» **имеет целью** сформировать у обучающихся профессиональную ПК-2 компетенцию в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем».

Студенты **получают навыки** применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыков работы с компьютером как со средством управления информацией, навыков проведения исследований в выбранной области с использованием информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. В задачи дисциплины входит теоретическая и практическая подготовка студентов к новым условиям работы в информационном обществе, формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

Задачи изучения дисциплины можно сформулировать следующим образом:

- выработать навыки представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений;
- приобрести навыки сведения сложных задач к подзадачам с применением графов "И/ИЛИ";
- изучить модели представления знаний в интеллектуальных системах;
- получить представление о принципах организации интерфейса на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы.
- изучить вопросы организации машинных словарей для решения задач компьютерной обработки текстов естественном языке.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение вычислительной техники и информационных систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» Б1.В.ДВ.08.01относится к вариативной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, к дисциплинам (модулям) по выбору обучающихся.

Дисциплина преподаётся в VII семестре, на IV курсе.

Приступая к изучению дисциплины «Системы искусственного интеллекта», студент имеет знания и навыки по дисциплинам: «Дополнительные главы высшей математики», «Системы управления базами данных и сетевые СУБД», «Информационные системы и технологии», «Среды и инструментальные средства моделирования», «Программная инженерия» и др.

На знания данной дисциплины опираются в той или иной степени дисциплины, связанные с обработкой информации.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к последующей профессиональной деятельности.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и формулировка)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**
ПК-2: способен выполнять работы по обеспечению безопасного функционирования баз данных	ПК-2.1: Учитывает особенности архитектур систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия с БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети ПК-2.2: Применяет автоматизированные средства контроля состояния БД, локализует проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применяет методы оптимизации производительности БД и контролирует полученные результаты. ПК-2.3: Использует инструменты мониторинга работы БД, в том числе различные автоматизированные средства; выполняет анализ полученных статистических данных и формирует выводы об эффективности работы БД; осуществляет анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД.	Знает архитектуру систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети. Умеет применять автоматизированные средства контроля состояния БД, локализовать проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты. Владеет навыками мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами; выполнять анализ полученных статистических данных и формировать выводы об эффективности работы БД; осуществляет анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД;

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

- 06.001 «Программист», обобщённая трудовая функция C5 - Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта; трудовая функция C/02.5 - Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта; обобщённая трудовая функция D6 - Разработка требований и проектирование программного обеспечения; трудовая функция D/01.6 - Анализ требований к программному обеспечению;
- 06.011 «Администратор баз данных», обобщённая трудовая функция B5 - Оптимизация функционирования БД; трудовая функция B/01.5- Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД.

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 академических часов.

34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, в том числе:

- 17 часов – лекционные занятия;
- 17 часов – практические занятия.

47 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Промежуточный контроль (экзамен).

5 Содержание дисциплины (модуля)

_____очная____ форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**Всего (часы)**	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[1]									**Самостоятельная работа обучающегося, часы,** из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
VII семестр													
Искусственный интеллект как научная область.		1		2						3	2		2
Теоретические аспекты инженерии знаний.		1		2						3	2		2
Представление задач в пространстве состояний.		1		2						3	2	20	36
Методы поиска в пространстве состояний.		1		2						3	2		
Сведение задачи к совокупности подзадач.		1		2						3	2		
Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач.		1		2						3	2		
Представление знаний в интеллектуальных системах.		1		2						3	2		
Семантические сети.		1		2						3	2		
Представление знаний правилами и логический вывод.		1		2						3	2		
Представление знаний фреймами.		1		2						3	2		
Моделирование языковой деятельности.		1		2						3	2	10	22
Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах.		1		2						3	2		
Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации.		1		2						3	2		

Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка.		1		2						3	2		
Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности.		1		2						3	2		
Ситуация смысловой эквивалентности текстов как основа формирования знаний о синонимии.		1		2						3	2		
Семантическая кластеризация текстов естественного языка на основе синтаксических контекстов существительных.		1		2						3	2		2
Методы нахождения семантического расстояния между текстами предметного языка.											2		2
Промежуточная аттестация экзамен		27											
Итого		17		34						51	36	30	66

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки.

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

– методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
– методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
– методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
– методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля).

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/452226 (дата обращения: 23.04.2022). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Советов Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии : Учебник (гриф) / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 320с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9572-1.
3. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/453629 (дата обращения: 23.04.2022). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Назаров, Д. М. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : учебное пособие для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07496-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/453458 (дата обращения: 23.04.2022). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/450773 (дата обращения: 23.04.2022). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

- **Периодические издания**

1. Информационные технологии и вычислительные системы: научный журнал / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН; гл. ред. Попков Ю.С. - М.: ФГУ Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН. – Журнал выходит 2 раза в полуг. – Основан в 1995 г. - ISSN 2071-8632. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8746
2. Информация и безопасность: научный журнал / Учредители: Воронежский государственный технический университет; гл. ред. Остапенко А.Г. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет. – Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1998 году. - ISSN 1682-7813. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748
3. Информатика и системы управления: научное издание / Учредитель: Амурский государственный университет; гл. ред. Е.Л. Еремин. – Благовещенск: Амурский государственный университет. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2001 г. – ISSN: 1814-2400. - Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9793

4. Открытые системы СУБД / Учредитель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1993 году. – ISSN: 1028-7493. - – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: https://www.osp.ru/os/archive
5. Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал / Учредитель: Куприянов В.П.; гл. ред. Савин Г.И. - Тверь: Центрпрограммсистем. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1988 году. – ISSN: 0236-235X. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: http://swsys.ru/
6. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: НИЦ "Курчатовский институт"; гл. ред. Ковальчук М.В. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа – Журнал выходит 6 раз в год. – Основан в 2006 году. - ISSN 1993-4068. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: https://nanorf.elpub.ru/jour/issue/viewIssue/16/15#
7. Системный администратор / Учредитель: "Издательский дом "Положевец и партнеры"; гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры". – Журнал выходит 12 раз в год. - Основан в 2002 году. - ISSN 1813-5579. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. http://arxiv.org/
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. https://scholar.google.ru/
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. http://worldwidescience.org/
4. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: http://window.edu.ru/.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft http://codingcraft.ru/.
3. Портал Life-prog http://life-prog.ru/.

4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algolist.manual.ru.
6. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы** *(при необходимости)*

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресирвер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (15 ПК) (оборудование в собственности)

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

– обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.

– обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
– обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **ПК-2** - Способен выполнять работы по обеспечению безопасного функционирования баз данных

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция ПК-2 - Способен выполнять работы по обеспечению безопасного функционирования баз данных

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ПК-2.1: Учитывает особенности архитектур систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия с БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо архитектуру систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает архитектуру систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает архитектуру систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание архитектуры систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия БД; интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных, а также особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети. Не допускает ошибок.
ПК-2.2: Применяет автоматизированные	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное	Демонстрирует достаточно	Демонстрирует устойчивое	Демонстрирует свободное и

средства контроля состояния БД, локализует проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применяет методы оптимизации производительности БД и контролирует полученные результаты.		умение применять автоматизированные средства контроля состояния БД, локализовать проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты. Допускает множественные грубые ошибки.	устойчивое умение применять автоматизированные средства контроля состояния БД, локализовать проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, но допускает отдельные негрубые ошибки.	умение применять автоматизированные средства контроля состояния БД, локализовать проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты, не допускает ошибок.	уверенное умение применять автоматизированные средства контроля состояния БД, локализовать проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных, применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты. Не допускает ошибок.
ПК-2.3: Использует инструменты мониторинга работы БД, в том числе различные автоматизированные средства; выполняет анализ полученных статистических данных и формирует выводы об эффективности работы БД; осуществляет анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД.	Отсутствие владения	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами; выполнять анализ полученных статистических данных и формировать выводы об эффективности работы БД; осуществлять анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень навыками мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами; выполнять анализ полученных статистических данных и формировать выводы об эффективности работы БД; осуществлять анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД, но допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами; выполнять анализ полученных статистических данных и формировать выводы об эффективности работы БД; осуществлять анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное знание навыков мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами; выполнять анализ полученных статистических данных и формировать выводы об эффективности работы БД; осуществлять анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в VII семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VI семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	Подготовка доклада/сообщения (УО2.1)	10
3	Подготовка доклада/сообщения (УО2.2)	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе: 61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во VII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО2.1			ВЗ						ЗЗ								
УО2.2											ВЗ				ЗЗ		

ВЗ – выдача задания
ЗЗ – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и

лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него

Методические указания к практическим занятиям

Тематика практических занятий:

1. Естественный язык и формализация предметных знаний;
2. Модель языка как преобразователя “Смысл⇔Текст”;
3. Информационный поиск и семантический анализ корпуса текстов;
4. Текстовые процессоры;
5. Машинный перевод;
6. Применение методов машинного обучения для борьбы с плагиатом;
7. Вопросно-ответные системы;
8. Системы автоматического реферирования;
9. Морфология и синтаксис в задаче семантической кластеризации;
10. Семантические отношения как основа формирования классов смысловой эквивалентности;
11. Кластеризация семантических знаний в задаче распознавания ситуаций смысловой эквивалентности;
12. Сортовая классификация лексики русского языка и ее использование при формировании семантических классов слов;
13. Автоматизация накопления знаний о синонимии и семантическая схожесть текстов предметного языка;
14. Методы анализа формальных понятий в задаче автоматизированного пополнения лингвистических ресурсов;
15. Машинное понимание текстов в общей задаче распознавания образов.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор различных моделей представления знаний; задач моделирования интеллектуальной деятельности.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

№ п/п	***№ раздела дисциплины***	***Содержание самостоятельной работы***	***Трудоемкость***
1	1-10	УО2.1. Доклад по теме разделов 1-10	20
2	11-14	УО2.2. Доклад по теме разделов 11-14	10

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;*
- *решение практических задач и заданий на практических занятиях;*
- *выполнение устных сообщений*

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VII семестр	Лекционные занятия	Разбор различных моделей представления знаний; задач моделирования интеллектуальной деятельности	17

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VII семестр	Практические занятия	Разбор различных моделей представления знаний; задач моделирования интеллектуальной деятельности	34
		Всего:	51

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Список вопросов к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов по общетеоретическому модулю:

1) Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем.
2) Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
3) Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.
4) Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукций.
5) Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор.
6) Методы поиска в пространстве состояний: метод полного перебора.
7) Методы поиска в пространстве состояний: метод равных цен.
8) Методы поиска в пространстве состояний: метод перебора в глубину.
9) Перебор на произвольных графах.
10) Методы поиска в пространстве состояний: использование эвристической информации.
11) Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска.
12) Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска.
13) Критерии качества работы методов перебора.
14) Представления, допускающие сведение задач к подзадачам. "И/ИЛИ" графы.
15) Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе.
16) Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач.
17) Ключевые операторы и вычисляемые различия.
18) Этапы перебора на "И/ИЛИ" графах при сведении задач к совокупностям подзадач.
19) Взаимные различия методов перебора на "И/ИЛИ" графах. Основные трудности организации перебора на "И/ИЛИ" графе.
20) "И/ИЛИ" дерево. Стоимости деревьев решений.
21) Оптимальное дерево: использование оценок стоимости для прямого перебора.
22) Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев "И/ИЛИ".
23) Представление знаний как направление исследований по искусственному интеллекту.

24) Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
25) Экстенсиональные и интенсиональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными.
26) Модели представления знаний в интеллектуальных системах: сравнительная характеристика.
27) Представление знаний правилами. Структура продукционной системы.
28) Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
29) Представление системы продукций "И/ИЛИ" графом. Вывод при наличии нечеткой информации.
30) Управление выводом в продукционной системе. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Проблемы реализации стратегий поиска вывода.
31) Пути повышения эффективности функционирования продукционной системы.
32) Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы.
33) Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления.
34) Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети.
35) Понятие фрейма. Особенности фреймового представления знаний.
36) Основные свойства фреймов. Слоты. Фреймовые системы.
37) Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.

Примерный перечень контрольных вопросов по специализированным разделам:

1) Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
2) Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
3) Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подходя "Смысл⇔Текст".
4) Лексическое значение слова и его описание средствами лингвистических информационных ресурсов. Фреймовое представление ситуации действительности и модель управления предикатного слова: сравнительный анализ.
5) Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения.
6) Основные принципы построения правил и стратегий синтаксического анализа фраз естественного языка для задач компьютерной обработки текстов.
7) Типы синтаксических фильтров. Общая структура алгоритма синтаксического анализа фразы русского языка (без рассмотрения оборотов).
8) Распознавание семантической эквивалентности и ситуация языкового употребления. Описание синонимических замен на уровне абстрактной лексики.
9) Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы вопросительных ситуаций.
10) Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
11) Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.

12) Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа.
13) Интерфейс на естественном языке: этап синтеза синтаксической структуры ответа.
14) Интерфейс на естественном языке: определение порядка слов и морфологический синтез словоформ ответа.
15) Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.
16) Автоматизация пополнения словаря для предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов анализа формальных понятий: основные идеи и перспективы.

Варианты устных сообщений (УО2.1)

1. Реализация экспертных систем на языке Пролог.
2. Простейший интерфейс на естественном языке с использованием ключевых слов.
3. Методы поиска в пространстве состояний.
4. Продукционная модель представления знаний.
5. Представление знаний на основе семантической сети.

Варианты устных сообщений (УО2.2)

1. Представление знаний фреймами. Бухгалтерский учет.
2. Интерфейс на естественном языке: морфологический анализатор.
3. Интерфейс на естественном языке: синтаксический анализ фраз русского языка.
4. Интерфейс на естественном языке: семантический анализ и генерация ответа на запрос.

Содержание зачётного билета

1 вопрос – фундаментальная теория (знать + уметь)

2 вопрос – практическая комплексная задача (уметь + владеть)

Практическое задание

Пример составления экзаменационного билета:

1 вопрос – Классификация интеллектуальных систем по степени интеграции, адаптивности и модели знаний

2 вопрос – Модификации модели нейрона для адаптации к нечетким системам

Практическое задание –

Какие веса будут у персептрона после обучения?

Сигналы	Шаг обучения					
	0	1	2	3	4	5
x_1	—	1	1	0	1	1
x_2	—	0	0	1	1	1
x_3	—	1	0	1	1	0
x_4	—	1	1	1	0	1
y_i	—					
d_i	—	1	1	0	1	1
w_{i0}	–4	—	—	—	—	—
w_{i1}	3					
w_{i2}	1					
w_{i3}	1					
w_{i4}	2					