

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Васilenko B.H.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Нейронные сети

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование информационных и бизнес-процессов

Квалификация выпускника

магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нейронные сети» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2	ПКв-2	Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.	ИД1 _{ПКв-2} - Анализирует современные способы и методы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств, современных интеллектуальных технологий; современное программное и аппаратное обеспечение ИС и автоматизированных систем; современные СУБД, принципы организации БД, их ведение и корректировку

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} - Анализирует современные способы и методы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств, современных интеллектуальных технологий; современное программное и аппаратное обеспечение ИС и автоматизированных систем; современные СУБД, принципы организации БД, их ведение и корректировку	Знает: области применения нейронных сетей; принципы их построения и обучения; основы разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий; основные стадии разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет: решать задачи синтеза нейронных сетей различной структуры; разрабатывать новые технологии проектирования информационных объектов и процессов на базе типовых решений автоматизированного проектирования и исследований; применять специализированные программные средства для постановки и проведения экспериментов по выбранной методике; выбирать оптимальные решения
	Владеет: навыками моделирования нейронных сетей; навыками прогнозирования развития информационных систем и технологий; способами анализа результатов эксперимента, навыками подготовки и составления обзоров, отчетов; навыками проведения анализа результатов экспериментов с целью составления прогнозов по развитию ИС и технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Нейронные сети» относится к вариативной части цикла дисциплин.

Дисциплина «Нейронные сети» является предшествующей дисциплинам: Методология и технология проектирования информационных систем, Управление ИТ-проектами, Системная инженерия программного обеспечения.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	34,95	34,95
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Консультации текущие		
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,95	0,95
Самостоятельная работа:	37,05	37,05
Подготовка к тестированию по основным разделам (проработка материала по конспекту лекций)	15	15
Проработка материала по учебнику (собеседование, тестирование, подготовка к решению кейс-задания)	15	15
Оформление отчета по практической работе	7,05	7,05

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, час
1.	Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети.	Модели нейронов. Структура искусственного нейрона, передаточные функции. Виды нейронных сетей и способы организации их функционирования.	23,05
2.	Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Структура персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Виды нейронных сетей с линейной передаточной функцией, представление логических функций. Задача разделения двух классов.	24
3.	Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Применение сетей с самоорганизацией. Алгоритмы обучения сетей с самоорганизацией. Сеть Хопфилда. Сеть Хемминга. Рекуррентные сети на базе персептрона. Ассоциативные запоминающие сети	24

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети.	3	3	17,05
2	Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией.	7	7	10
3	Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей.	7	7	10

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети.	Модели нейронов. Структура искусственного нейрона, передаточные функции. Виды нейронных сетей и способы организации их функционирования.	3
2.	Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией.	Структура персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Виды нейронных сетей с линейной передаточной функцией, представление логических функций. Задача разделения двух классов.	7
3.	Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей.	Применение сетей с самоорганизацией. Алгоритмы обучения сетей с самоорганизацией. Сеть Хопфилда. Сеть Хемминга. Рекуррентные сети на базе персептрона. Ассоциативные запоминающие сети	7

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети.	Изучение структуры и правил обучения простейшей нейронной сети – персептрона и линейных нейронных сетей.	3
2.	Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией.	Изучение и обучение сети Кохонена. Вероятностные и обобщенно-регрессионные сети.	7
3.	Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей.	Изучение и обучение сети Хопфилда, обучение по правилу Хебба. Сеть Хемминга. Рекуррентные сети.	7

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети.	Подготовка к тестированию	14,05
		Оформление отчета по практической работе	3
2	Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией.	Подготовка к тестированию	3
		Оформление отчета по практической работе	3
		Подготовка к решению кейс-задания	4
3	Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей.	Подготовка к тестированию	7
		Оформление отчета по практической работе	3

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Нейрокомпьютеры [Текст] : учебное пособие для студ. по направлению подготовки бакалавров и магистров "Прикладная математика и физика" / А. И. Галушкин. - Стер. изд. - М. : Альянс, 2014. - 528 с.

2. Логические нейронные сети [Текст] : учебное пособие / А. Б. Барский. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; Бином, 2010. - 352 с.

Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115518>

Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113401>

Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063>

Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160082>

Приемышев, А.В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169110>

6.2 Дополнительная литература

3. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации - - М. : Финансы и статистика, 2004. - 344 с.

4. Решение задач линейного программирования в среде MathCad. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Л.А. Коробова, И.С. Мартынова, С.Н. Черняева; Воронеж. Гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2010 – 56 с.

ЭБС «iprbooks»

5. Введение в нейронные сети: учебное пособие / Барский А.Б.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2015. 358— с. <http://www.iprbookshop.ru/16694>, <http://www.knigafund.ru/books/175965>

6. Логические нейронные сети: учебное пособие / Барский А.Б.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2015. 492— с. <http://www.iprbookshop.ru/22410>, <http://www.knigafund.ru/books/178559>

7. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии: монография / Червяков Н.И., Евдокимов А.А., Галушкин А.И., Лавриненко И.Н., Лавриненко А.В.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 280— с. <http://www.iprbookshop.ru/24508>, <http://www.knigafund.ru/books/174628>

ЭБС «КнигаФонд»

8. Основы теории нейронных сетей / Яхъяева Г. Э. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2015 г. 200 с. <http://www.knigafund.ru/books/178963>

9. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике /Матвеев М. Г., Свиридов А. С., Алейникова Н. А. Финансы и статистика 2011 г. 448 с. <http://www.knigafund.ru/books/178030>

10. Нейроинформатика Интернет-Университет Информационных Технологий 2007 г. 297 с. <http://www.knigafund.ru/books/176888>

11. Нейрокомпьютерные системы / Тарков М. С. Интернет-Университет Информационных Технологий 2006 г. 142 с. <http://www.knigafund.ru/books/178071>

12. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе / Ежов А. А., Шумский С. А. Интернет-Университет Информационных Технологий 2006 г. 268 с. <http://www.knigafund.ru/books/176255>

13. Основы теории нечетких и гибридных систем / Ярушкина Н. Г. Финансы и статистика 2004 г. 321 с. <http://www.knigafund.ru/books/176137>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Е. П. Богданов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139228>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoad.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ	http://education.vsuet.ru

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУ-ИТ	http://education.vsu.ru
Поисковая система «Google»	http://www.google.ru
Поисковая система «Рамблер»	http://www.rambler.ru
Поисковая система «Яндекс»	http://www.yandex.ru
Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	http://www.nlr.ru
Сайт и сервер кафедры	http://itmu.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 334 для проведения лекционных занятий, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса – 50 шт. и проектором Epson EH-TW650.

Ауд. 339 для проведения практических работ:

Количество ПК – 16 (IntelCore i5 – 4570), проектор – 1 (ViewSonicPJD5255).

Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. <http://eopen.microsoft.com>.

Microsoft VisualStudio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 от 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSparkElectronicSoftwareDeliver;

Microsoft Office 2007 Standar Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008г <http://eopen.microsoft.com>.

1С: Предприятие. Бухгалтерия 8 Лицензионное соглашение с ЗАО «1С» Регистрационный номер 9985964 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

дисциплины
Нейронные сети

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды работ	Общая трудоемкость (1 курс, 2 семестр)
Аудиторная работа:	12
- Всего	
- лекции	6
- практические занятия	6
- лабораторные занятия	
Самостоятельная работа: - Всего	54,3
- контрольные работы	30
- отчеты по лабораторным работам	
- проработка материалов учебников и конспектов лекций	24,3
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3,9
Общая трудоемкость	72

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Нейронные сети

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2	ПКв-2	Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.	ИД1 _{ПКв-2} - Анализирует современные способы и методы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств, современных интеллектуальных технологий; современное программное и аппаратное обеспечение ИС и автоматизированных систем; современные СУБД, принципы организации БД, их ведение и корректировку

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} - Анализирует современные способы и методы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств, современных интеллектуальных технологий; современное программное и аппаратное обеспечение ИС и автоматизированных систем; современные СУБД, принципы организации БД, их ведение и корректировку	Знает: области применения нейронных сетей; принципы их построения и обучения; основы разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий; основные стадии разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет: решать задачи синтеза нейронных сетей различной структуры; разрабатывать новые технологии проектирования информационных объектов и процессов на базе типовых решений автоматизированного проектирования и исследований; применять специализированные программные средства для постановки и проведения экспериментов по выбранной методике; выбирать оптимальные решения
	Владеет: навыками моделирования нейронных сетей; навыками прогнозирования развития информационных систем и технологий; способами анализа результатов эксперимента, навыками подготовки и составления обзоров, отчетов; навыками проведения анализа результатов экспериментов с целью составления прогнозов по развитию ИС и технологий

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети.	ПКв-2	Вопросы к экзамену (собеседование)	1-29	Проверка преподавателем
			Тесты (тестовые задания)	101-110	Компьютерное или бланочное тестирование
			Собеседование по практическим работам	170-175	Проверка преподавателем
2	Нейронные сети с использованием перцептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ПКв-2	Вопросы к экзамену (собеседование)	30-60	Проверка преподавателем
			Тесты (тестовые задания)	111-140	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	186-189	Проверка преподавателем
			Собеседование по практическим работам	176-180	Проверка преподавателем
3	Самоорганизация и обучение нейронных	ПКв-2	Вопросы к экзамену (собеседование)	61-100	Проверка преподавателем

сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Тесты (тестовые задания)	141-169	Компьютерное или бланочное тестирование
	Кейс-задания	190-192	Проверка преподавателем
	Собеседование по практическим работам	181-185	Проверка преподавателем

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 20 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков;

Или

Каждый билет включает 2 контрольных вопроса, из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений и навыков.

3.1 Вопросы к экзамену (собеседование)

ПКв-2 - Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.

№ задания	Формулировка вопроса
1	Основные понятия и определения : искусственный интеллект, экспертная система, знания, семантическое пространство.
2	Определение «Искусственный интеллект»
3	Какие программы называют интеллектуальными информационными системами?
4	Какие функции должны быть реализованы, чтобы система считалась интеллектуальной?
5	Каковы цели интеллектуальных информационных технологий?
6	Каковы предпосылки развития ИИС?
7	Что из себя представляют гипертекстовые системы?
8	Перечислите функции интеллектуальных информационных систем
9	Как классифицируются интеллектуальные информационные системы.
10	Какие задачи относятся к программам решения отдельных интеллектуальных задач?
11	Какие задачи относятся к программам для работы со знаниями?
12	Особенности продукционной модели представления знаний?
13	Какие компоненты включают в себя продукционные системы?
14	Особенности фреймовой модели представления знаний?
15	Особенности модели семантической сети?
16	Какие существуют языки представления знаний?
17	Понятие продукционной системы.
18	Использование продукционных систем в качестве основы для построения экспертных систем.
19	Эвристики. Эвристический поиск.
20	Логический метод рассуждения в ИИС.
21	Эвристический метод рассуждения в ИИС.
22	Рассуждения на основе дедукции
23	Рассуждения на основе индукции
24	Рассуждения на основе аналогии
25	Понятие нечеткого множества.
26	Операции над нечеткими множествами.
27	Нечеткая логика.
28	Нечеткие выводы.
29	Игры с полной информацией.
30	Метод минимакса.
31	Статические экспертные системы.
32	Алгоритм дедуктивного вывода на раскрашенных семантических сетях.
33	Истоки генетических алгоритмов.
34	Простой генетический алгоритм.
35	Теоретические основы генетических алгоритмов.
36	Применение генетических алгоритмов.
37	Машинное обучение на примерах
38	Искусственные нейронные сети.
39	Перцептрон.
40	Многослойный перцептрон.
41	Обучение нейронных сетей: "без учителя".
42	Обучение нейронных сетей: "с учителем".
43	Основные этапы проектирования интеллектуальных информационных систем.
44	Связь между задачами планирования и задачей логического вывода.
45	Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
46	Информационные и технические особенности проектирования ИИС и экспертных систем.
47	Некоторые аспекты использования систем автоматизированного проектирования.
48	В чем заключается функция представления и обработки знаний?
49	В чем заключается функция рассуждения?
50	В чем заключается функция общения?
51	Какова основная цель интеллектуальных информационных систем?
52	Какова история развития ИИС?
53	Приведите примеры наиболее впечатляющих систем искусственного интеллекта
54	Приведите примеры применения ИС, основанных на использовании искусственного интеллекта
55	Какой принцип разработки систем, основанных на знаниях?
56	Какой принцип работы естественно-языкового интерфейса?
57	Перечислите требования к эффективным моделям представления знаний.
58	Какие задачи относятся к программам интеллектуального программирования?
59	Какие задачи относятся к интеллектуальным автоматизированным системам?

60	Перечислите типичные базовые модели представления знаний.
61	Особенности логической модели представления знаний?
62	Представление знаний с помощью предикатов.
63	Представление знаний с помощью фреймов.
64	Представление знаний с помощью семантических сетей.
65	Основные понятия теории индуктивного вывода
66	Индуктивные выводы в формальных системах.
67	Иерархические модели знаний
68	Пополнение описаний.
69	Обобщение с помощью расширения классов
70	Обобщение по признакам.
71	Обобщение по структуре
72	Процедура вывода Эрбрана.
73	Принцип резолюции для логики высказываний.
74	Принцип резолюции для логики предикатов.
75	Семантическая резолюция
76	Линейная резолюция.
77	Нечеткие экспертные системы.
78	Нечеткое включение множеств
79	Нечеткое равенство множеств
80	Нечеткие переменные
81	Нечеткие ситуации.
82	Немонотонность вывода.
83	Динамические экспертные системы.
84	Особенности семантических сетей для систем принятия решений.
85	Методы дедукции на семантических сетях в системах принятия решений.
86	Извлечение знаний из данных.
87	История возникновения искусственных нейронных сетей.
88	Основы искусственных нейронных сетей.
89	Свойства нейронных сетей.
90	Нейронные сети Хопфильда.
91	Нейронные сети Хэмминга.
92	Сети обратного распространения.
93	Сети встречного распространения.
94	Байесовы сети.
95	Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация.
96	Этапы проектирования экспертной системы: тестирование, опытная эксплуатация.
97	Поиск как один из наиболее ранних методов, применяемых в системах искусственного интеллекта.
98	Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.
99	Особенности экономических экспертных систем
100	Особенности реализации динамических экспертных систем управления бизнес-процессами

3.2 Тесты (тестовые задания)

ПКв-2 - Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.

Номер вопроса	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
101	Процесс приобретения знаний - это... А. Процесс передачи и преобразования опыта по решению задач от некоторого источника знаний в программе В. процессы передачи знаний С. качество работы, которое зависит от объема и ценности знаний D. процесс преобразования знаний
102	Идентификация включает в себя: А. изменение форм представления В. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы С. Отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D. передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор
103	Концептуализация предусматривает: А. изменение форм представления В. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы С. отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы

	D. передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор
104	Стадия реализации включает в себя: A. Перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком. B. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы C. отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D. передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор
105	Стадия тестирования предусматривает: A. перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком. B. выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы C. отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D. проверку прототипного варианта системы и схем представления знаний, использованных для создания этого варианта
106	Для приобретения знаний, создания системы и ее тестирования требуются ресурсы... A. скорость, техника B. источники знаний, вычислительные ресурсы, техника, время, деньги C. эксперт, решение задачи D. гипотезы, специфические задачи
107	Экспертные системы: A. компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области B. система баз данных C. система моделирующая знания в какой-либо предметной области D. компьютерная программа для сбора данных
108	Система ИИ: A. программа, имитирующая на компьютере мышление человека B. программа баз данных C. программа включающая в себя совокупность научных знаний D. система исследования логических операций
109	В основе человеческой деятельности лежит: A) инстинкт B) мышление C) сознание D) рефлекс
110	Целью называется: A. лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека B. результат деятельности человека C. конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека D. результативное действие человека
111	Человеческий мозг - это: A. огромное хранилище знаний B. мышление C. сознание D) интуитивное мышление
112	Программная система ИИ должна иметь A. все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком B. главные элементы, влияющие на процесс принятия решения человека C. интуитивное мышление D. второстепенные элементы
113	С учетом архитектуры экспертной системы знания целесообразно делить на: A. достоверные и недостоверные B. интерпретируемые и не интерпретируемые C. вспомогательные и поддерживающие D. базовые и поддерживающие
114	Управляющие знания можно разделить на: A) технологические и семантические B. факты и исполняемые утверждения C. предметные знания, управляющие знания и знания о представлении D. фокусирующие и решающие
115	Факты - это... A. отношения или свойства, о которых, известно, что они имеют значение истина B. общность правил C. достоверные знания полученные логически D. связанные отношения, они позволяют логически выводить одну информацию из другой
116	База знаний в ЭС предназначена для: A) приобретения знаний B. хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи

	С. хранения долгосрочных данных D. хранения всех исходных промежуточных и долгосрочных данных
117	К интерпретируемым знаниям не относятся знания (отметить не правильный ответ): A. поддерживающие знания B. предметные знания C. управляющие знания D. знания о представлении
118	Сердцевину экспертных систем составляют: A) база данных B) база знаний C) банк данных D) СУБД
119	Ключевое слово <i>реализация</i> ? A) domains B) implement C) constant D) goal
120	Ключевое слово <i>цель</i> ? A) domains B) implement C) constant D) goal
121	Рабочая память предназначена для: A. обеспечения функционирования механизма вывода B. разработки оболочки C. способности восприятия D. представления знаний
122	В базе знаний с помощью выбранной модели представления знаний хранятся: A. старые знания и недавно поступившие B. механизм ввода данных C. механизм ввода данных и новые знания D. новые знания, порожденные на основании имеющихся и вновь поступающих
123	Модуль приобретения знаний обеспечивает: A. взаимодействие с экспертом, получая новые знания и внося их в базу знаний B. Механизм ввода данных C. взаимодействие с базой знаний D. Лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека
124	Правила: A. не позволяют логически выводить одну информацию из другой B. позволяют логически выводить одну информацию из другой C. это способности восприятия D. это механизмы ввода
125	Лингвистическая переменная - это переменная, значениями которой являются A. слова естественного или формального языка B. слова экспертного или концептуального языка C. слова естественного или английского языка D. слова относительного или интерпретированного языка
126	Экспертные системы применяются для решения только: A. различных задач практического и теоретического типа B. задач различного типа C. теоретических задач D. трудных практических задач
127	База знаний (БЗ) в ЭС предназначена для хранения A. программы баз данных B. данных различного типа C. краткосрочных данных D. долгосрочных данных
128	База данных предназначена для A. хранения исходных и промежуточных данных B. хранения данных различного размера C. хранения краткосрочных данных D. хранения программы баз данных
129	Фрейм задается: A) именем и слотом B) адресом и смещением C) столбцом и строкой D) нет правильного ответа
130	С помощью чего идет реализация ЭС производственного типа? A. с использованием вероятностей и эвристик

	<p>В. с использованием событий</p> <p>С. с использованием знаний</p> <p>Д. с использованием измерений</p>
131	<p>Текстовый редактор является одним из примеров программных средств, применяемых для...</p> <p>А. осуществляют различные регистрирующие функции</p> <p>В. приобретения знаний</p> <p>С. создания интерфейса</p> <p>Д. выполняют ход решения задачи</p>
132	<p>Задачи диагностики – это...</p> <p>А) выявление причин, приведших к возникновению ситуации</p> <p>В) предсказание последствий развития текущих ситуаций</p> <p>С) распределение работ во времени</p> <p>Д) воздействие на объект для достижения желаемого результата</p>
133	<p>Задачи диспетчеризации – это...</p> <p>А) выявление причин, приведших к возникновению ситуации</p> <p>В) предсказание последствий развития текущих ситуаций</p> <p>С) распределение работ во времени</p> <p>Д) воздействие на объект для достижения желаемого результата</p>
134	<p>Создается целостное и системное описание используемых знаний на:</p> <p>А) этапе идентификации</p> <p>В) этапе концептуализации</p> <p>С) этапе формализации</p> <p>Д) этапе реализации</p>
135	<p>Какой из этапов проектирования составляет логическую стадию создания ЭС?</p> <p>А) этап идентификации</p> <p>В) этап тестирования</p> <p>С) этап формализации</p> <p>Д) этап реализации</p>
136	<p>Физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках выбранного инструментального средства проходит на:</p> <p>А) этап идентификации</p> <p>В) этап тестирования</p> <p>С) этап формализации</p> <p>Д) этап реализации</p>
137	<p>Область видимости класса может быть расширена с помощью какого ключевого слова?</p> <p>А) open</p> <p>В) facts</p> <p>С) constant</p> <p>Д) goal</p>
138	<p>Аргументы в Прологе – это:</p> <p>А) факты</p> <p>В) объекты</p> <p>С) предикаты</p> <p>Д) цель</p>
139	<p>В каков разделе размещаются правила?</p> <p>А) open</p> <p>В) facts</p> <p>С) constant</p> <p>Д) clauses</p>
140	<p>Сколько фактов выводит правило?</p> <p>А) 1</p> <p>В) 2</p> <p>С) 3</p> <p>Д) 4</p>
141	<p>На этапе концептуализации</p> <p>А. происходит формирование БД</p> <p>В. разрабатывается оболочка</p> <p>С. Проводится содержательный анализ проблемной области</p> <p>Д. система моделирует знания</p>
142	<p>Экспертная система – это...</p> <p>А) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблемы</p> <p>В) программа, имитирующая на компьютере мышление человека</p> <p>С) совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в АСУ</p> <p>Д) система, в управлении которой принимает участие машина и человек</p>
143	<p>Понятия предметной области обладают следующими свойствами:</p> <p>А) уникальность, полнота, достоверность, противоречивость</p>

	<p>В) уникальность, полнота, достоверность, непротиворечивость С) уникальность, полнота, недостоверность, непротиворечивость D) не уникальность, полнота, достоверность, непротиворечивость</p>
144	<p>Какой блок не включает в себя структура экспертной системы продукционного типа: A) подсистема объяснения B) пользователь C) рабочая память D) средства общения на алгоритмическом языке</p>
145	<p>Предусловия – это... A) антецедент B) консеквент C) атрибут D) результат выполнения</p>
146	<p>Результат выполнения – это... A) антецедент B) консеквент C) атрибут D) предусловие</p>
147	<p>Среди перечисленных систем, какая система относится к системам ИИ: A) Оценка займов, рисков страхования B) отладка программного и аппаратного обеспечения ЭВМ в соответствии с требованиями заказчика C) помощь медикам в постановке диагноза и лечении некоторых групп заболеваний D) программы для печати с голоса</p>
148	<p>Система искусственного интеллекта – это... A) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблемы B) программа, имитирующая на компьютере мышление человека C) система, которая выполняет частную задачу управления, а именно поддержание параметров на заданном уровне D) совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в АСУ</p>
149	<p>Правильно ли представлена последовательность компонентов в системах ИИ? A) определение целей, определение подхода к решению, определение фактов, получение фактов, достижение целей B) определение подхода к решению, определение целей, определение фактов, получение фактов, достижение целей C) определение целей, определение подхода к решению, получение фактов, достижение целей, определение фактов D) определение подхода к решению, определение фактов, получение фактов, определение целей, достижение целей</p>
150	<p>Идентификация задачи заключается в составлении вербального описания, в котором указываются: A) общие характеристики задачи, подзадачи, ключевые понятия, их входные и выходные данные, предположительный вид решения, знания, относящиеся к решаемой задаче B) общие характеристики задачи, подзадачи, ключевые понятия, их входные и выходные данные, предположительный вид решения C) ключевые понятия, их входные и выходные данные, предположительный вид решения, знания, относящиеся к решаемой задаче D) общие характеристики задачи, подзадачи, ключевые понятия, их входные и выходные данные, знания, относящиеся к решаемой задаче</p>
151	<p>При проектировании ЭС типичными ресурсами являются: A) источники знаний, время разработки, вычислительные средства и объем финансирования B) источники знаний, время вычисления, вычислительные средства и объем финансирования C) методы реализации, время разработки, вычислительные средства и объем финансирования D) источники знаний, время разработки, формулы для вычисления и объем финансирования</p>
152	<p>Этап концептуализации включает в себя следующие особенности задачи: A) типы доступных данных; исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений; процессы, используемые в ходе решения B) исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений; процессы, используемые в ходе решения C) типы доступных данных; исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений D) типы доступных данных; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений; процессы, используемые в ходе решения</p>
153	<p>База знаний – это... A) совокупность единиц знаний B) обмен данными между конечным пользователем и ЭС C) программный инструмент, выдающий результат на запрос пользователя</p>

	D) рабочая память
154	База данных – это... A) совокупность единиц знаний B) обмен данными между конечным пользователем и ЭС C) программный инструмент, выдающий результат на запрос пользователя D) рабочая память
155	Разработку программ осуществляет: A) электронщик, разработчик B) системотехник, анализатор C) электронщик, системотехник D) эксперт, инженер по знаниям, программист
156	Что характеризует отношения между объектами? A) классы B) предикаты C) факты D) запросы
157	Этап выполнения: A) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней B) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке C) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения D) создание одного или нескольких прототипов ЭС, решающих требуемые задачи
158	Установить семантические отношения – это: A) определить специфику взаимосвязи, полученной в результате применения тех или иных методов B) дать определение понятий и метапонятий C) нахождение синтаксических ошибок в представлении понятий D) определить специфику определения правил
159	На этапе формализации определяются: A) состав средств; способы представления декларативных знаний; формируется описание решения задачи ЭС на формальном языке B) способы представления процедурных знаний; формируется описание решения задачи ЭС на формальном языке C) состав средств; формируется описание решения задачи ЭС на формальном языке D) состав средств; способы представления декларативных знаний; формируется описание решения задачи ЭС на алгоритмическом языке
160	Этап идентификации: A) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней B) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения C) производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом D) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке
161	Этап тестирования: A) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней B) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке C) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения D) производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом
162	На этапе опытной эксплуатации: A) проверяется пригодность ЭС для конечного пользователя B) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней C) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке D) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения
163	Установить семантические отношения – это: A) определить специфику взаимосвязи, полученной в результате применения тех или иных методов B) дать определение понятий и метапонятий C) нахождение синтаксических ошибок в представлении понятий D) определить специфику определения правил
164	Простой объект данных – это: A) переменная B) предикат C) факт D) запрос

165	Хорошая концептуальная модель не может: А) детализироваться В) упрощаться С) перестраиваться D) усложняться
166	Хвост списка — это: А) список В) хвост С) голова D) аргумент
167	Голова списка – это: А) элемент В) хвост С) голова D) аргумент
168	Что означает знак А) ИЛИ В) символ унификации С) разделитель имени класса и поля класса D) завершает факт или предложение
169	Что означает знак :: А) ИЛИ В) символ унификации С) разделитель имени класса и поля класса D) завершает факт или предложение

3.3 Практические задачи

3.3.1

ПКв-2 - Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.

Задание: Выполнить следующие практические задачи

Номер во-проса	Текст задания
170	Знакомство с примерами прикладных систем искусственного интеллекта.
171	Организация баз знаний.
172	Принципы работы экспертных систем.
173	Разработка экспертной системы. Постановка задачи. Идентификация предметной области.
174	Разработка экспертной системы. Концептуализация.
175	Разработка экспертной системы. Формализация и реализация.
176	Нейронные сети. Персептрон с обучением методом обратного распространения ошибки.
177	Знакомство с экспертной системой с нечетким логическим выводом.
178	Знакомство с примерами прикладных систем искусственного интеллекта.
179	Модели представления знаний.
180	Организация логического вывода.
181	Разработка экспертной системы. Постановка задачи. Идентификация предметной области.
182	Разработка экспертной системы. Концептуализация.
183	Разработка экспертной системы. Формализация и реализация.
184	Нейронные сети. Модели Хопфилда и Гроссберга.
185	Интеллектуальные поисковые системы.

3.4. Кейс-задания

ПКв-2 - Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.

186	<i>Какое значение будет на выходе простого персептрона, если суммарное воздействие на входе больше заданного порога Ответ: 1</i>
187	<i>Укажите значение на выходе нейрона, если сумма входящих сигналов равна 1, а функция ак-</i>

	$f(u) = \begin{cases} 1, u > 100 \\ 0, u \leq 100 \end{cases}$ <p>тивации имеет вид Ответ: 0</p>
188	$X = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ <p>Внешнее воздействие функции линейная. Какое значение будет на выходе нейрона Ответ: 0,6</p>
189	<p>Взвешенная сумма входных сигналов нейрона равна 5, функция активации</p> $f(u) = \begin{cases} 1, u > 0 \\ -1, u \leq 0 \end{cases}$ <p>. Чему будет равно значение на выходе нейрона Ответ: 1</p>
190	<p>Нейрон с 4 входами получает входной сигнал 10; -20; 4; -2, а соответствующие веса синаптических связей 0,8; 0,2; -1,0; -0,9 Вычислите значение на выходе, если его функция активации: пороговая (Хэвисайда) с порогом 2; Ответ: 0</p>
191	<p>Укажите новые весовые коэффициенты после поступления на вход простого перцептрона с $W=\{0, 1, 2, 3\}$ обучающего вектора $X=(1; 0,5; 0)$ Ответ: (0; 1; 2; 3)</p>
192	<p>Найдите устойчивое состояние сети Хопфилда с весовой матрицей , на вход которой по- ступает вектор $X=(1; -1; -1)$ Ответ: (-1; 1; -1)</p>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-2 - Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.					
ЗНАТЬ: области применения нейронных сетей; принципы их построения и обучения; основы разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий; основные стадии разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности	Тесты (тестовые задания)	Результат тестирования	обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов теста	2 балла	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов теста	3 балла	Освоена (базовый)
			обучающийся правильно ответил на 70-84,99 % вопросов теста	4 балла	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на 85-100 % вопросов теста	5 баллов	Освоена (повышенный)
	Вопросы к зачету (собеседование)	Уровень знания материала	обучающийся не ответил на все вопросы, допустил более 3 ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах	Зачтено	Освоена (повышенный)
УМЕТЬ: решать задачи синтеза нейронных сетей различной структуры; разрабатывать новые технологии проектирования информационных объектов и процессов на базе типовых решений автоматизированного проектирования и исследований; применять специализированные программные средства для постановки и проведения экспериментов по выбранной методике; выбирать оптимальные решения	Собеседование по практическим работам	Уровень умения	Задание на практическую работу выполнено, не получены ответы на все вопросы, выбранные инструментальные средства не соответствуют решаемой задаче, имеются значительные замечания по анализу проектной области	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			Задание на практическую работу выполнено, студент ответил на все вопросы, выбранные инструментальные средства соответствуют решаемой задаче, имеются незначительные замечания по анализу проектной области	Зачтено	Освоена (повышенный)
ВЛАДЕТЬ: навыками моделирования нейронных сетей; навыками прогнозирования развития информационных систем и технологий; способами анализа результатов эксперимента, навыками подготовки и составления обзоров, отчетов; навыками проведения анализа результатов экспериментов с целью составления прогнозов по развитию ИС и технологий	Кейс-задания	Уровень навыков	Задание не выполнено, не получены ответы на все вопросы, выбранные инструментальные средства не соответствуют решаемой задаче, имеются значительные замечания по анализу проектной области	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			Задание выполнено, студент ответил на все вопросы, выбранные инструментальные средства соответствуют решаемой задаче, имеются незначительные замечания по анализу проектной области	Зачтено	Освоена (повышенный)