


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

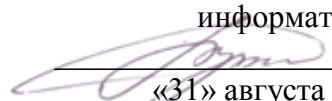
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 С.Н.Бориско
«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики и
информатики

 С.Н.Бориско
«31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные информационные системы

Составитель(-и)	Бориско Сергей Николаевич, к.т.н., доцент, зав. кафедрой
Направление подготовки / специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) ОПОП	Проектирование и сопровождение информационных систем
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2020
Курс	4
Семестр	8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) являются изучение основных методик разработки интеллектуальных информационных систем (ИИС) и развитие навыков применения полученных знаний в прикладных задачах управления, распознавания и прогнозирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): ознакомить с основными типами интеллектуальных информационных систем, с базовыми моделями представления знаний, с основными алгоритмами кластеризации, классификации, интеллектуального поиска (data mining, text mining), этапами и способами разработки экспертных систем и систем управления знаниями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части блока 1 подготовки бакалавров. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами базовой части: Информационные технологии, Технологии программирования, Управление данными, Программирование на языке высокого уровня, Представление знаний в информационных системах, Инфокоммуникационные системы и сети, Операционные системы, Средства автоматизированного проектирования.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Архитектура ИИС. Модели представления знаний. Семантические сети. Фреймы. Системы продукций. Экспертные системы. Нечеткая логика. Стратегии поиска. Нейронные сети. Машинное обучение. Деревья принятия решений. Генетические алгоритмы. Эмерджентность. Клеточные автоматы. Алгоритмы кластеризации и классификации. Языки программирования интеллектуальных информационных систем (PROLOG, LISP). Интеллектуальные поисковые системы и их структура. Применение интеллектуальных информационных систем.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Информационные технологии, Технологии программирования, Управление данными, Программирование на языке высокого уровня, Представление знаний в информационных системах, Инфокоммуникационные системы и сети.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-2, ОПК-3

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ИОПК-2.1 принципы работы современных информационных технологий и программных средств.	ИОПК-2.2 выбирать и использовать современные информационные технологии и программные	ИОПК-2.3 навыками применения современных информационных технологий и программных средств,

программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности		средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИОПК-3.1 принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	ИОПК-3.2 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	ИОПК-3.3 навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)						Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	ГК	ИК	АИ		
1	Основные понятия искусственного интеллекта. Информационные системы, имитирующие творческие процессы;	8	1	2		4				8	Фронтальный опрос, тестирование
2	Представление знаний в ИИС. Информация и данные. Системы интеллектуального интерфейса для информационных	8	2	2		4				8	Фронтальный опрос

	систем.									
3	Системно-когнитивный анализ в ИИС. Информационно-поисковые системы. Экспертные системы.	8	3	2		4			8	Фронтальный опрос
4	Методы приобретения и извлечения знаний в ИИС.	8	4	2		4			8	Фронтальный опрос
5	Информационные модели знаний.	8	5	2		4			8	Фронтальный опрос
6	Методы интеллектуального анализа данных в ИИС.	8	6	2		4			8	Фронтальный опрос
7	Категорий типов данных, свойств категорий и операций над данными и категориями.	8	7	2		4			8	Фронтальный опрос
8	Машинное обучение на основе социальных и эмерджентных принципов.			2		4			8	Фронтальный опрос, тестирование
9	Методы инженерии знаний. Инструментальные средства баз данных.			2		4			10	Фронтальный опрос, тестирование
10	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети.			2		4			10	Фронтальный опрос, тестирование
	Итого			20		40			84	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (указываются компетенции перечисленные в п.3)		Σ общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-3	
Основные понятия искусственного интеллекта. Информационные системы, имитирующие творческие процессы;	14	+	+	2
Представление знаний в ИИС. Информация и данные. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.	14	+	+	2

Системно-когнитивный анализ в ИИС. Информационно-поисковые системы. Экспертные системы.	14	+	+	2
Методы приобретения и извлечения знаний в ИИС.	14	+	+	2
Информационные модели знаний.	14	+	+	2
Методы интеллектуального анализа данных в ИИС.	14	+	+	2
Категорий типов данных, свойств категорий и операций над данными и категориями.	14	+	+	2
Машинное обучение на основе социальных и эмерджентных принципов.	14	+	+	2
Методы инженерии знаний. Инструментальные средства баз данных.	16	+	+	2
Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети.	16	+	+	2

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по дисциплине - лекции и лабораторные работы.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Лабораторные работы – практическая отработка задания с использованием необходимого комплекта оборудования и методики. Для выполнения лабораторных работ по информационным технологиям необходимы: ПЭВМ и соответствующее программное обеспечение (во внеурочное время также может обеспечиваться доступ в компьютерные классы).

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

-подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

-конспектирование материала источника;

-выполнение индивидуальных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

-подготовку письменных работ. В том числе: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), а также самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Основные понятия искусственного интеллекта. Информационные системы, имитирующие творческие процессы;	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
2	Представление знаний в ИИС. Информация и данные. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
3	Системно-когнитивный анализ в ИИС. Информационно-поисковые системы. Экспертные системы.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
4	Методы приобретения и извлечения знаний в ИИС.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
5	Информационные модели знаний.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование

6	Методы интеллектуального анализа данных в ИИС.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
7	Категорий типов данных, свойств категорий и операций над данными и категориями.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
8	Машинное обучение на основе социальных и эмерджентных принципов.	8	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
9	Методы инженерии знаний. Инструментальные средства баз данных.	10	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
10	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети.	10	Выполнение отчета по лабораторной работе. Конспектирование
	Итого	84	

Упражнения лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения упражнение либо единственная процедура, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения: уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, – либо одна из процедур наряду с объяснением и заучиванием (упражнение в этом случае обеспечивает завершение уяснения и закрепления).

К самостоятельной работе студентов также относятся: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам и рефератам.

Доклад (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение

студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которых раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторов. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферированного произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Конспектирование. Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

— План-конспект — это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

— Текстуальный конспект — это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

— Свободный конспект — это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

— Тематический конспект — составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Совместная работа малой командой; проектная деятельность студентов, развивающая межличностные коммуникации, способность принятия решений, лидерские качества; интерактивные лекции; групповые дискуссии; ролевые и деловые игры; тренинги; анализ ситуаций и имитационных моделей; преподавание дисциплин (модулей) в форме: курсов, симуляции, технологии open space/открытое пространство, мастерская будущего, peer education/равный обучает равного; экспресс-семинары, проектные семинары; бизнес-тренинги

(business training), кейс-стади (case-study), обучение действием («action learning»), метафорическая игра, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.).

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. - Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. - Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
(Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» https://dlib.eastview.com/login <i>Имя пользователя: AstrGU</i>

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>	
<i>Пароль: AstrGU</i>	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов https://www.polpred.com/	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru/	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. https://www.consultant.ru/	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия искусственного интеллекта. Информационные системы, имитирующие творческие процессы;	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
2	Представление знаний в ИИС. Информация и данные. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос

3	Системно-когнитивный анализ в ИИС. Информационно-поисковые системы. Экспертные системы.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
4	Методы приобретения и извлечения знаний в ИИС.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
5	Информационные модели знаний.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
6	Методы интеллектуального анализа данных в ИИС.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
7	Категорий типов данных, свойств категорий и операций над данными и категориями.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
8	Машинное обучение на основе социальных и эмерджентных принципов.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
9	Методы инженерии знаний. Инструментальные средства баз данных.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос
10	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети.	ОПК-2, ОПК-3	Фронтальный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала,

«неудовлетворительно»	не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
-----------------------	---

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Темы рефератов (сообщений):

1. Развитие исследований в области искусственного интеллекта (этапы, области применения, направления исследований, проблемы и перспективы).
2. Основные достижения отечественных и западных ученых в области ИИС.
3. Анализ причин низкой эффективности оптимизационных моделей управления и традиционных методов обработки информации. Необходимость использования систем искусственного интеллекта.
4. Проблема представления знаний.
5. Представление знаний в виде фреймов.
6. Семантические сети.
7. Продукционные модели. Пример продукционной системы с консеквент-выводимой архитектурой.
8. Исчисление предикатов.
9. Дедукция и индукция. Пример.
10. Процесс стандартизации при дедуктивном выводе. Пример.
11. Применение теории нечетких множеств при формализации лингвистической неопределенности и нечетких знаний.
12. Универсальное множество, функция принадлежности нечеткого множества, базовая переменная.
13. Нечеткие отношения.
14. Нечеткая и лингвистическая переменные.
15. Операции с нечеткими множествами.
16. Архитектура ИИС.
17. Алгоритмы поиска в ИИС.

18. Алгоритмы обучения ИИС.
19. Однослойные нейронные сети. Персептрон. Обобщенное дельта-правило.
20. Многослойные нейронные сети. Решение задачи «исключающего ИЛИ» методом обратного распространения на нейронных сетях с различной архитектурой. Сравнение скорости сходимости разных сетевых архитектур.
21. Обучение без учителя. Обучение сети Кохонена для классификации данных методом «победитель забирает все».
22. Обучение сети встречного распространения.
23. Алгоритм Хебба обучения нейронной сети без учителя. Поведенческий принцип подкрепления.
24. Обучение Хебба с учителем.
25. Типы ассоциативной памяти. Аттракторные сети. Функция энергии сети.
26. Генетические алгоритмы. Основные определения. Принципы работы.
27. Клеточные автоматы. Игра «Жизнь».
28. Алгоритмы кластеризации.
29. Алгоритмы управления в ИИС.
30. Системы с «классной доской».
31. Общие методы поиска решений в пространстве состояний в продукционных системах.
32. Дедуктивные методы поиска решений.
33. Методы поиска решений в больших пространствах состояний.
34. Поиск решений в условиях неопределенности. Вероятностная байесовская логика.
35. Приближенные рассуждения, нечеткая логика.
36. Композиционное правило вывода.
37. Пример приближенных рассуждений и композиционного правила вывода.
38. Реализация функций объяснения, обоснования и прогнозирования в ИИС.
39. Этапы проектирования ИИС и стадии существования ИИС.
40. Экспертные системы. Структура и характеристика.
41. ИИС распознавания образов.
42. ИИС распознавания речи.

Вопросы для контроля

43. Развитие исследований в области искусственного интеллекта (этапы, области применения, направления исследований, проблемы и перспективы).
44. Основные достижения отечественных и западных ученых в области ИИС.
45. Анализ причин низкой эффективности оптимизационных моделей управления и традиционных методов обработки информации. Необходимость использования систем искусственного интеллекта.
46. Проблема представления знаний.
47. Представление знаний в виде фреймов.
48. Семантические сети.
49. Продукционные модели. Пример продукционной системы с консеквент-выводимой архитектурой.
50. Исчисление предикатов.
51. Дедукция и индукция. Пример.
52. Процесс стандартизации при дедуктивном выводе. Пример.
53. Применение теории нечетких множеств при формализации лингвистической неопределенности и нечетких знаний.
54. Универсальное множество, функция принадлежности нечеткого множества, базовая переменная.
55. Нечеткие отношения.
56. Нечеткая и лингвистическая переменные.
57. Операции с нечеткими множествами.

58. Архитектура ИИС.
59. Алгоритмы поиска в ИИС.
60. Алгоритмы обучения ИИС.
61. Однослойные нейронные сети. Персептрон. Обобщенное дельта-правило.
62. Многослойные нейронные сети. Решение задачи «исключающего ИЛИ» методом обратного распространения на нейронных сетях с различной архитектурой. Сравнение скорости сходимости разных сетевых архитектур.
63. Обучение без учителя. Обучение сети Кохонена для классификации данных методом «победитель забирает все».
64. Обучение сети встречного распространения.
65. Алгоритм Хебба обучения нейронной сети без учителя. Поведенческий принцип подкрепления.
66. Обучение Хебба с учителем.
67. Типы ассоциативной памяти. Аттракторные сети. Функция энергии сети.
68. Генетические алгоритмы. Основные определения. Принципы работы.
69. Клеточные автоматы. Игра «Жизнь».
70. Алгоритмы кластеризации.
71. Алгоритмы управления в ИИС.
72. Системы с «классной доской».
73. Общие методы поиска решений в пространстве состояний в продукционных системах.
74. Вывод в сети фреймов.
75. Вывод в семантической сети.
76. Дедуктивные методы поиска решений.
77. Методы поиска решений в больших пространствах состояний.
78. Поиск решений в условиях неопределенности. Вероятностная байесовская логика.
79. Приближенные рассуждения, нечеткая логика.
80. Композиционное правило вывода.
81. Пример приближенных рассуждений и композиционного правила вывода.
82. Реализация функций объяснения, обоснования и прогнозирования в ИИС.
83. Этапы проектирования ИИС и стадии существования ИИС.
84. Работа инженера знаний при разработке ИИС.
85. Общая характеристика языка ПРОЛОГ.
86. Экспертные системы. Структура и характеристика.
87. Экспертные системы, основанные на правилах.
88. ИИС распознавания образов.
89. ИИС распознавания речи.

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Грубыми считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

- не овладел основным материалом дисциплины
- не может применять на практике полученные знания

Не грубыми ошибками являются

- неточно сформулированный вопрос или пояснение при ответе

Недочетами считаются

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа
- небрежное выполнение записей.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

- 1) Башмаков А.И. «Интеллектуальные информационные технологии», -М. : МГТУ им. Н.Э Баумана, 2005 г.
- 2) Ясницкий Л.Н. «Введение в искусственный интеллект», -М. : Академия, 2008 г.

8.2. Дополнительная литература

- 1) Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2002.
- 2) Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И.. Технологии анализа данных: Data Mining, Visiul Mining, OLAP.СПб.: БХВ-Петербург, 2008
- 3) Башмаков А. И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
- 4) Джарратано Д, Райли Гари. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. М.: Вильямс. 2007.
- 5) Карпов Ю.Г. Теория автоматов. СПб:-Питер, 2002.
- 6) Кнут Д. Искусство программирования: в 3-х т. М.: -Вильямс, 2000
- 7) Рассел С. Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход. М.: Вильямс. 2007.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

8.3.1 Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

- 1) **Электронная библиотечная система IPRbooks**
www.iprbookshop.ru
- 2) **Электронно-библиотечная система ВООК.ru**
<https://book.ru>
- 3) **Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги»**
www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
- 4) **Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»**
<https://biblio.asu.edu.ru>
Учётная запись образовательного портала АГУ
- 5) **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»**
Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.
www.studentlibrary.ru
Регистрация с компьютеров АГУ
- 6) **Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»**
www.biblioclub.ru

8.3.2 Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru>
- 2) Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://minobrnauki.gov.ru>
- 3) Министерство просвещения Российской Федерации
<https://edu.gov.ru>
- 4) Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)
<https://fadm.gov.ru>
- 5) Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)
<http://obrnadzor.gov.ru>
- 6) Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
<http://zhit-vmeste.ru>
- 7) Российское движение школьников
<https://рдш.рф>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мультимедийное оборудование. На аудиторных занятиях (лекциях) СИТ используются для организованного представления преподавателями и обучающимися материала в формате презентаций PowerPoint, работы по формированию и развитию навыков работы с документами и программами, имеющими прикладное значение. Лекции обеспечены слайдами и видеоматериалами. Имеются классные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии.**