

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета ЭМИТ

/С.А. Баркалов/

31 августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нейронные сети и машинное обучение»

Направление подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление

Профиль Разработка систем интеллектуального управления

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы
Заведующий кафедрой
Базовая кафедра
кибернетики в системах
организационного
управления

 В.Е. Белоусов

 В.Е. Белоусов

Руководитель ОПОП

 Т.Г. Лихачева

Воронеж 2022

1.1. Цели дисциплины

Формирование систематизированных знаний об основных направлениях исследований в области искусственного интеллекта, методах разработки и реализации систем искусственного интеллекта

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ориентироваться в различных типах прикладных систем, основанных на искусственном интеллекте;
- формирование системы знаний и умений, необходимых для использования методов исследований в области искусственного интеллекта для профессиональной деятельности;
- выбирать модель представления знаний в системах искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-11 - Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов

ПК-12 - Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-11	знать основные методы искусственного интеллекта
	уметь проводить анализ предметной области и предлагать целесообразные методы искусственного интеллекта в проектируемых системах искусственного интеллекта
	владеть навыками работы с инструментальными средствами реализации методов искусственного интеллекта
ПК-12	знать методы анализа прикладной области, решаемых задач, формирования требований к системам искусственного интеллекта
	уметь разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные

	средства и технологии проектирования систем искусственного интеллекта
	владеть навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз знаний, управления проектами разработки систем искусственного интеллекта

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
в том числе в форме практической подготовки	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	126	126
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Искусственный интеллект: основные понятия и история возникновения	Данные и знания. Общая характеристика задач, решаемых методами ИИ. Степень использования человеческого интеллекта. Полнота априорной информации. «Продвинутость» задач. Основные направления ИИ.	4	2	4	20	30
		<i>Компоненты системы ИИ</i>	-	2	-	-	2
2	Концепции создания, классификация, информационная модель и жизненный цикл информационных систем искусственного интеллекта	Концепции создания искусственного интеллекта. Определение систем искусственного интеллекта. Информационная модель реакции систем искусственного интеллекта на воздействия окружающей среды. Жизненный цикл СИИ.	4	2	4	20	30
		<i>Классификации обычных</i>	-	2	-	-	2

		<i>информационных систем и систем искусственного интеллекта</i>					
3	Экспертные системы	Определение и особенности работы экспертных систем. Классификация экспертных систем. Последовательность разработки экспертной системы. Выбор подходящей проблемы. Разработка прототипной системы. Идентификация проблемы. Структурирование или концептуализация знаний. Развитие прототипа до промышленной ЭС. Оценка системы. Стыковка системы. Поддержка системы.	4	2	4	20	30
		<i>Обобщенная структура экспертной системы. Понятие прототипной системы.</i>	-	2	-	-	2
4	Системы поддержки принятия решений	Особенности работы в СППР. Области применения СППР. Отличие СППР от ЭС.	2	4	2	22	30
		<i>Обобщенная структура СППР. Классификация СППР</i>	-	4	-	-	4
5	Системы Business Intelligence и интеллектуальные агенты	Интеллектуальные агенты. Классификация интеллектуальных агентов. Область использования интеллектуальных агентов.	2	4	2	22	30
		<i>Обобщенная структура BI-системы</i>	-	4	-	-	4
6	Системы Big data и системы оперативной аналитической обработки данных	Методы анализа больших объемов данных. Оборудование Big Data. Сервисные услуги Big Data. Область использования систем Big Data. Особенности OLAP систем. Общая структура информационно-аналитической системы.	2	4	2	22	30
		<i>Big data-система (состав и структура). Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).</i>	-	4	-	-	4
Итого			18	18	18	126	180

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Тестирование, лабораторные работы, курсовая работа	ПК-11, ПК-12
2	Тестирование, лабораторные работы, курсовая работа	ПК-11, ПК-12
3	Тестирование, лабораторные работы, курсовая работа	ПК-11, ПК-12
4	Тестирование, лабораторные работы, курсовая работа	ПК-11, ПК-12
5	Тестирование, лабораторные работы, курсовая работа	ПК-11, ПК-12
6	Тестирование, лабораторные работы, курсовая работа	ПК-11, ПК-12

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

1. Представление знаний.

2. Основы программирования в среде CLIPS.
3. Основы программирования в среде Visual Prolog 7.5.
4. Нечеткие множества, нечеткие числа и операции над ними.
5. Исследование способов формирования нечетких множеств и операций над ними.
6. Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики.
7. Разработка баз знаний ЭС на основе байесовской стратегии логического вывода.
8. Разработка ЭС в среде Visual Prolog 7.5.
9. Разработка таблиц решений в системе LogicGem.
10. Разработка интеллектуальных карт памяти в системе FreeMind.
11. Нейронные сети в Matlab.
12. Генетические алгоритмы в Matlab.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Дана карта, которая описывает дороги, соединяющие города. Написать программу планирования поездки между двумя городами, которая выдает расписание и маршрут предполагаемой поездки. Данные, описывающие карту, могут включать расстояния, состояние дороги, уклон дороги, возможность заправки топливом вдоль разных дорог.
2. Задача коммивояжера.
3. Задача раскраски карты Европы четырьмя цветами.
4. Классификация объектов (животных, людей, машин) по признакам.
5. Программа, работающая с небольшой базой данных. База данных может включать информацию о студентах, компьютерных играх, библиографию и т.п. Обеспечить доступ к базе, пополнение базы новой информацией, удаление информации и т.д.
6. Задачи технической диагностики. Определить причины поломки устройства: компьютера, автомобиля, швейной машины и т.п.
7. Задача медицинской диагностики: по известным симптомам определить заболевание пациента.
8. Разработать программу, оказывающая помощь в выборе наиболее подходящей конфигурации компьютера, операционной системы, языка программирования, партнера, друга, супруга.
9. Написать программу, имитирующую общение с компьютером на естественном языке (русском или английском). В качестве прообраза можно взять программу ELIZA (ДОКТОР-психиатр).
10. Написать программу, порождающую по описанию некоторой сцены на естественном языке рисунок на экране. Система может понимать команды

на естественном языке изменяющие, текущую сцену.

11. Написать программу-переводчик простейших текстов (предложений) с русского языка на английский и наоборот.

12. Разработать программу, реализующую одну из игр: “крестики-нолики”, “Lines” (Линии), “калах”. “сапер”, “пятнашки” или предложенную самим студентом.

13. Проект по инициативной теме студента, предварительно согласованной с преподавателем.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- получить представление о видах систем искусственного интеллекта;
- формирование умения проводить предпроектное изучение (инжиниринг) систем искусственного интеллекта - объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования систем, проводить сборку системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;

- - формирование навыков владения моделями и средствами разработки архитектур систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-11	знать основные методы искусственного интеллекта	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить анализ предметной области и предлагать целесообразные методы искусственного интеллекта в проектируемых	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	системах искусственного интеллекта			
	владеть навыками работы с инструментальными средствами реализации методов искусственного интеллекта	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	знать методы анализа прикладной области, решаемых задач, формирования требований к системам искусственного интеллекта	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования систем искусственного интеллекта	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз знаний, управления проектами разработки систем искусственного интеллекта	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-11	знать основные методы искусственного	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	интеллекта					
	уметь проводить анализ предметной области и предлагать целесообразные методы искусственного интеллекта в проектируемых системах искусственного интеллекта	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с инструментальными средствами реализации методов искусственного интеллекта	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	знать методы анализа прикладной области, решаемых задач, формирования требований к системам искусственного интеллекта	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования систем искусственного интеллекта	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз знаний, управления проектами разработки систем искусственного	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	интеллекта					
--	------------	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какое из направлений не придает значения тому, как именно моделируются функции мозга?

- a) Нейрокибернетика;
- *b) Кибернетика черного ящика;
- c) Нет правильного ответа;

2. Какой подход использует Булеву алгебру?;

- a) Структурный;
- b) Имитационный;
- *c) Логический;
- d) Эволюционный;

e) нет правильного ответа;

3. Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта?

- 1. Pascal;
- 2. C++;
- *3. Lisp;
- 4. OWL;
- 5. PHP;

4. Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?

- *a) распознавание речи
- b) принятие решений
- c) кодирование
- d) создание сред разработки информационных систем
- e) создание компьютерных игр
- f) нет правильного ответа

5. Практически все современные промышленные роботы принадлежат к первому поколению. Фактически это программируемые манипуляторы.

Верно ли это?

6. Какое направление близко к машинному обучению и тесно связано с нейрокибернетикой?

- a) Распознавание образов
- *b) Обучение и масообучение
- c) Игры и машинное творчество
- d) Многоагентные системы

7. В рамках какого направления используют генетические алгоритмы, клеточные автоматы, автономные агенты и т.д. ?

8. Главное отличие ЭС и систем искусственного интеллекта от систем обработки данных состоит в том, что в них используется числовой, а не символьный способ представления данных, а в качестве методов обработки

информации применяются процедуры логического вывода и эвристического поиска решений. Верно ли это?

9. Интеллектуальные базы данных позволяют в отличие от традиционных БД обеспечивать выборку необходимой информации, не присутствующей в явном виде, а выводимой из совокупности хранимых данных. Верно ли это?

10. _____ – это кибернетическая модель нервной системы, которая представляет собой совокупность большого числа сравнительно простых элементов – нейронов, топология соединения которых зависит от типа сети.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

11. Какие системы относятся к классу систем распространения знаний?

- *а) Системы контекстной помощи;
- б) Гипертекстовые системы;
- с) Естественнo-языковой интерфейс;
- д) Когнитивная графика;
- е) Мультиагентные системы;

12. Какие ЭС решают задачи распознавания ситуаций?

- *а) Классифицирующие ЭС
- б) Доопределяющие ЭС
- с) Трансформирующие ЭС

13. Какие ЭС относятся к синтезирующим динамическим экспертным системам, в которых предполагается повторяющееся преобразование знаний в процессе решения задач?

- *а) Доопределяющие ЭС
- б) Трансформирующие ЭС
- с) Классифицирующие ЭС

14. Интеллектуальная информационная система - это система?

- *а) основанная на знаниях
- б) в которых логическая обработка информации превалирует над вычислительной

- с) отвечающая на вопросы
- д) нет правильного ответа

15. Системы генерации музыки можно отнести к?

- *а) системам общения
- б) творческим системам
- с) системам управления
- д) системам распознавания
- е) нет правильного ответа

16. Какие системы являются системами общего назначения?

- *а) системы идентификации;
- б) экспертные системы;
- с) нейронные сети;
- д) робототехнические системы;
- е) нет правильного ответа;

17. К самоорганизующимся системам относятся?

- a) системы распознавания;
- b) игровые системы;
- c) системы реферирования текстов;
- d) нейронные сети;
- e) нет правильного ответа;

18. Эвристический поиск используется в?

- *a) нейронных сетях;
- b) экспертных системах;
- c) игровых системах;
- d) Нет правильного ответа;

19. Установите соответствие:

системы, основанные на прецедентах

многоагентные системы

гипертекстовые системы

Варианты:

- a) динамические экспертные системы;
- b) самообучающиеся системы;
- c) системы с коммуникативными способностями;

20. Установите соответствие:

ИИС, предназначенная для поиска неявной информации в базе данных или тексте для произвольных запросов, составляемых на ограниченном естественном языке;

ИИС, предназначенная для решения слабоформализуемых задач на основе накапливаемого в базе знаний опыта работы эксперта в проблемной области;

ИИС, предназначенная для автоматического формирования единиц знаний на основе примеров реальной практики;

Варианты:

- a) экспертная система
- b) система с интеллектуальным интерфейсом
- c) самообучающаяся система

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

21 Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?

- a) появление ЭВМ;
- *b) развитие кибернетики, математики, философии, психологии и т.д.;
- c) научная фантастика;
- d) нет правильного ответа;

22. В каком году появился термин искусственный интеллект (artificial intelligence)?

- a) 1856
- b) 1956
- c) 1954
- d) 1950

е) Нет правильного ответа

23. Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?

*а) А. Тьюринг;

б) Аристотель;

с) Р. Луллий;

д) Декарт;

е) Нет правильного ответа;

24. Кто создал язык Lisp ?

а) В. Ф. Турчин;

б) Д. Маккарти;

с) М. Минский;

д) Д. Робинсон;

е) Нет правильного ответа;

25. Кто разработал язык РЕФАЛ?

а) Д.А. Пospelов

б) Г. С. Пospelов

с) В. Ф. Турчин

д) А. И. Берг

е) Нет правильного ответа

26. Кто разработал теорию ситуационного управления?

а) В. Ф. Турчин

б) Г. С. Пospelов

с) Д.А. Пospelов

д) Л. И. Микулич

е) Нет правильного ответа

27. В каком году компьютер «Дип Блю» победил в игре в шахматы чемпиона мира Г. Каспарова?

28. Единственный объект, способный мыслить, — это _____. Поэтому любое «мыслящее» устройство должно каким-то образом воспроизводить его структуру.

29. В конце 60-х годов родилась модель лабиринтного поиска. Этот подход представляет задачу как некоторое пространство состояний в форме графа, и в этом графе проводится поиск оптимального пути от входных данных к результирующим. Верно ли это?

30. Кто создал язык Пролог?

а) Альбер Кольмероз

б) В. Ф. Турчин

с) Мак-Каллок

д) Р. Луллий

31. Пролог это язык

а) Логического программирования

б) Функционального программирования

с) Структурированного программирования

д) Объектно ориентированного программирования

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Данные и знания.

Общая характеристика задач, решаемых методами ИИ.

Степень использования человеческого интеллекта.

Полнота априорной информации.

«Продвинутость» задач.

Основные направления ИИ.

Компоненты системы ИИ

Концепции создания искусственного интеллекта.

Определение систем искусственного интеллекта.

Информационная модель реакции систем искусственного интеллекта на воздействия окружающей среды.

Жизненный цикл СИИ.

Классификации обычных информационных систем и систем искусственного интеллекта

Определение и особенности работы экспертных систем.

Классификация экспертных систем.

Последовательность разработки экспертной системы.

Выбор подходящей проблемы.

Разработка прототипа системы.

Идентификация проблемы.

Структурирование или концептуализация знаний.

Развитие прототипа до промышленной ЭС.

Оценка системы.

Стыковка системы.

Поддержка системы.

Обобщенная структура экспертной системы.

Понятие прототипа системы.

Особенности работы в СППР.

Области применения СППР.

Отличие СППР от ЭС.

Обобщенная структура СППР.

Классификация СППР

Интеллектуальные агенты.

Классификация интеллектуальных агентов.

Область использования интеллектуальных агентов.

Обобщенная структура ВІ-системы

Методы анализа больших объемов данных.

Оборудование Big Data.

Сервисные услуги Big Data.

Область использования систем Big Data.

Особенности OLAP систем.

Общая структура информационно-аналитической системы.

Big data-система (состав и структура).

Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценка «отлично» выставляется студентам, успешно сдавшим экзамен, и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала, полно, подробно ответившим на вопросы билета и экзаменатора;

Оценка «хорошо» выставляется студентам, сдавшим экзамен с незначительными замечаниями, и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, освоившим основную литературу, рекомендованную программой курса, обнаружившим стабильный характер знаний и способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе практической деятельности, полностью ответившим на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, сдавшим экзамен со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора, но показавшим знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, которые не позволяют ему приступить к практической работе без дополнительной подготовки, не ответил на вопросы билеты или членов экзаменационной комиссии.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Искусственный интеллект: основные понятия и история возникновения	ПК-11, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Концепции создания, классификация, информационная модель и жизненный цикл информационных систем искусственного интеллекта	ПК-11, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Экспертные системы	ПК-11, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных

			работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Системы поддержки принятия решений	ПК-11, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Системы Business Intelligence и интеллектуальные агенты	ПК-11, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Системы Big data и системы оперативной аналитической обработки данных	ПК-11, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. 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 [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450773>

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451101>

3. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — 978-5-4332-0014-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13975.html>

4. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — 978-5-4332-0013-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13974.html>

5. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. М. Семенов и др. - Оренбург: Оренбург. гос. ун-т, 2013. - 236 с. <http://www.iprbookshop.ru/30055>

6. Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61479.html>

7. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии" / АмГУ, ФМиИ; сост. И. М. Акилова. - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. - 60 с. - Б. ц. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU Edition/10310.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU%20Edition/10310.pdf)

9. Основы логического программирования с использованием языка Пролог [Электронный ресурс]: лаб. практикум / И. М. Акилова, Н. В. Назаренко; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2011. - 116 с. - Б. ц. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU Edition/3592.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU%20Edition/3592.pdf)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека [Электронный ресурс]: инф. система. – М.: ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005-2012. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 27.08.2021)

2. Интернет-университет информационных технологий – дистанционное образование – INTUIT.ru [Электронный ресурс]: офиц. сайт. –

М.: Открытые системы, 2003-2011. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>, свободный. - Загл. С экрана (дата обращения: 27.08.2021).

3. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

4. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс], СПб.: Издательство Лань, 2014. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана (дата обращения 27.08.2021).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерные классы, которые позволяют реализовать образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а также онлайн (оффлайн) тестирование.

2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.

3. Персональные компьютеры с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows 7, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет

4. Ноутбуки с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows 7, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков студентами. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

	фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--