

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор,
 проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

«30» 06 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|--|--|
| Б1.Б.13 | Интеллектуальные системы |
| (Индекс дисциплины) | (Наименование дисциплины) |
| Кафедра: 1 | Автоматизации производственных процессов |
| Код | Наименование кафедры |
| Направление подготовки: | 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| Профили подготовки: | Автоматизация и управление |
| Уровень образования: | Магистратура |

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 72 | | |
| | Аудиторные занятия | 34 | | |
| | Лекции | - | | |
| | Лабораторные занятия | 17 | | |
| | Практические занятия | 17 | | |
| | Самостоятельная работа | 38 | | |
| | Промежуточная аттестация | | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | | | |
| | Зачет | 3 | | |
| | Контрольная работа | | | |
| | Курсовой проект (работа) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 2 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Очная | | | 2 | | | | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | | | |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 2: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Подготовить студента к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач в области искусственного интеллекта и созданию информационно-вычислительных систем с интеллектуальной поддержкой решения задач без участия человека.

Сформировать компетенции обучающегося в области основных принципов организации, функционирования, проектирования, настройки и эксплуатации интеллектуальных систем (ИС) на предприятиях отрасли.

1.3. Задачи дисциплины

- Освоить принципы и методы моделирования рассуждений, планирования целенаправленного поведения.
- Изучить методы автоматизации приобретения знаний и идеи машинного обучения.
- Рассмотреть принципы построения ИС различного назначения.
- Показать особенности разработки и использования ИС в отраслях промышленности.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|---|-------------------|
| ОК-1 | способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | 2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: Структуру интеллектуальных систем Уметь: Абстрактно анализировать методы интеллектуальных систем Владеть: Навыками использования программного обеспечения интеллектуальных систем | | |
| ПК-6 | способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения | 2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: Интеллектуальные системы Уметь: Разрабатывать интеллектуальные системы Владеть: Навыками работы с интеллектуальными системами | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- ОК-1 Философские проблемы науки и техники
- ПК-6 Компьютерные технологии в области автоматизации и управления

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1 . Основные принципы и понятия, интеллектуальные системы различных типов. | | | |
| Тема 1. Понятие и назначение интеллектуальных систем. Современные направления научных исследований в области искусственного интеллекта. Неформализованные задачи научно технической деятельности и классификация моделей представления знаний Классификация экспертных систем. | 9 | | |
| Тема 2. Интеллектуальные информационные системы. Базы данных и информационные системы. Архитектура информационной системы. Системы управления базами данных. | 6 | | |
| Тема 3. Экспертные системы. Основные свойства экспертных систем. Архитектура экспертных систем. Режимы функционирования и классификация экспертных систем. | 6 | | |
| Тема 4. Интеллектуальные системы управления с использованием нечеткой логики. Общие принципы построения нечетких алгоритмов управления динамическими объектами. Синтез адаптивной САУ с эталонной моделью на основе нечеткой логики. | 6 | | |
| Тема 5. Искусственные нейронные сети. Понятия нейронной сети и основные способы ее задания Трехуровневые нейронные сети в системах управления. | 6 | | |
| Тема 6. Гибридные интеллектуальные системы. Назначение, возможности и режимы функционирования. Архитектура и операции функционирования. | 6 | | |
| Текущий контроль 1 (опрос) | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Применение и эксплуатация интеллектуальных систем | | | |
| Тема7. Применение интеллектуальных систем в различных отраслях промышленности. Основы проектирования. | 6 | | |
| Тема 8. Практические примеры построения систем управления с нечеткими регуляторами. | 6 | | |
| Тема 9. Экспертные системы автоматического управления химико-технологических процессов. | 7 | | |
| Текущий контроль 2 (опрос) | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (дифференцированный зачет) | 10 | | |
| ВСЕГО: | 72 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрены

3.2. Практические занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1,2 | Неформализованные задачи научно технической деятельности и классификация моделей представления знаний Классификация экспертных систем Семинар | 3 | 4 | | | | |
| 3,4,5,6 | Формирование баз данных для информационных систем. Упражнения | 3 | 4 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Наименование занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 7,8 | Построение систем управления с нечеткими регуляторами Упражнения | 3 | 5 | | | | |
| 9 | Применение экспертных системы автоматического управления в различных отраслях промышленности Упражнения | 3 | 4 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 17 | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование лабораторных занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | Основы программирования в системе MATLAB | 3 | 2 | | | | |
| 4, 7, 8 | Процесс разработки нечеткого вывода в интерактивном режиме Редактор нечеткого вывода FIS | 3 | 2 | | | | |
| 4,7,8 | Редакторы функций принадлежности, правил системы нечеткого вывода | 3 | 2 | | | | |
| 4,7,8 | Пример разработки системы нечеткого вывода в интерактивном режиме | 3 | 4 | | | | |
| 5,6,9 | Гибридная сеть, как адаптивная система нейро-нечеткого вывода. Реализация адаптивной системы нейро- нечеткого вывода (ANFIS) в среде MATLAB Пример решения задачи нейро нечеткого вывода (вызов программы командой anfisedit) | 3 | 7 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 17 | | | | |

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1 | Опрос | 3 | 1 | | | | |
| 2 | Опрос | 3 | 1 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 3 | 18 | | | | |
| Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | 3 | 10 | | | | |
| Подготовка к зачету | 3 | 10 | | | | |
| ВСЕГО: | | 38 | | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Практические занятия | Обсуждение выполнения практических занятий, приведенных в табл.3.2 | 17 | | |
| Лабораторные занятия | Изучение профессиональных программных средств и их возможностей, практикум по применению компьютерных программ. | 17 | | |
| ВСЕГО: | | 34 | | |

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

| № п/п | Вид деятельности обучающегося | Весовой коэффициент значимости, % | Критерии (условия) начисления баллов |
|-------------------|---|-----------------------------------|--|
| 1 | Аудиторная активность: посещение лабораторных и практических занятий, прохождение промежуточного опроса | 30 | <ul style="list-style-type: none"> • 3 балла за каждое занятие (всего 17 занятия), максимум 54 баллов • 3 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 12 вопросов), максимум 36 баллов • 4 балла за своевременное выполнение лабораторной работы с представлением отчета (максимум 10 баллов) |
| 2 | Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада | 20 | <ul style="list-style-type: none"> • 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; • 30 баллов за выступление на конференции, либо до 50 баллов за доклад, занявший одно из первых трех мест на конференции, максимум 50 баллов. |
| 4 | Сдача зачета | 50 | Ответ на вопросы зачета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 100 баллов. |
| Итого (%): | | 100 | |

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

| Баллы | Оценка по нормативной шкале | |
|----------|-----------------------------|---------|
| 86 - 100 | 5 (отлично) | Зачтено |

| | | |
|---------|-------------------------|------------|
| 75 – 85 | 4 (хорошо) | |
| 61 – 74 | | |
| 51 - 60 | 3 (удовлетворительно) | |
| 40 – 50 | | |
| 17 – 39 | 2 (неудовлетворительно) | Не зачтено |
| 1 – 16 | | |
| 0 | | |

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кухаренко Б.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47933>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Семенов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30055>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект [Электронный ресурс]: методическое пособие/ Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13422>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

4. М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс]/ М. Тим Джонс— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7857>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13974>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 194 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13975>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Программное обеспечение компьютерного класса кафедры АПП,

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- <http://publish.sutd.ru/>
- http://sirius.ru/info/digital_photo_flash/
- <http://bog.pp.ru/hard/cdrom.html>
- http://sdo.uspi.ru/mathem&inform/lek12/lek_12.htm
- <http://www.nestor.minsk.by/kg/1998/46/kg84620.htm>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Windows 10,
OfficeStd

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Мультимедийный комплекс в составе проектора BenQ MP 610, демонстрационного экрана и ноутбука ACER Aspire 3613LC.
2. Принтеры: струйные Hewlett-Packard DeskJet 656c, 400, 9300; лазерный Samsung ML-2250.
3. Плоттер Hewlett-Packard 7475A.
4. Сканер Acer S2W 3300U. ...

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекции | Не предусмотрены |
| Практические занятия | На практических занятиях обсуждаются темы, приведенные в табл.3.2. |
| Лабораторные занятия | <p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками или образцами реально действующего оборудования, предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя; наблюдение за процессом.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принципы устройства и работы изучаемого предмета.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>Следует изучить методические указания к выполнению курсового проекта.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p> |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|--|---|
| ОК-1 / 2 | <p>Излагает основы методологии интеллектуальных систем</p> <p>Применяет методы абстрактного анализа при использовании интеллектуальных систем</p> <p>Использует программное обеспечение интеллектуальных систем для решения задач автоматизации</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Кейс-задание</p> <p>Кейс-задание</p> | <p>Перечень вопросов для устного собеседования (14). Кейс-задания (2)</p> <p>Кейс-задания (2)</p> |
| ПК-6 / 2 | <p>Раскрывает содержание современных научных исследований в области искусственного интеллекта</p> <p>Применяет полученные знания при разработке интеллектуальных систем</p> <p>Работает с основными инструментальными средствами для проектирования ИИС;</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Кейс-задание</p> <p>Кейс-задание</p> | <p>Перечень вопросов для устного собеседования (14) Кейс-задания (2)</p> <p>Кейс-задания (2)</p> |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Баллы | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|----------|------------------------------|---|
| | | Устное собеседование |
| 86 - 100 | 5(отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 75 – 85 | 4(хорошо) | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 61 – 74 | | Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 51 - 60 | 3 (удовлетворительно) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 40 – 50 | | Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 17 – 39 | 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 1 – 16 | | Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 0 | | Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | История развития интеллектуальных систем. | 1 |
| 2 | Понятие и назначение современных интеллектуальных систем. | 1 |
| 3 | Интеллектуальные информационные системы. | 2 |
| 4 | Архитектура информационной системы | 2 |
| 5 | Классификация экспертных систем. | 3 |
| 6 | Архитектура экспертных систем. | 3 |
| 7 | Основные понятия теории нечеткой логики. | 4 |
| 8 | Принципы построения нечетких алгоритмов управления динамическими объектами. | 4 |
| 9 | Пример разработки системы нечеткого вывода в интерактивном режиме | 4 |
| 10 | Современные представления функционирования мозговой деятельности. | 5 |
| 11 | Понятия об искусственных нейронных сетях. | 5 |
| 12 | Гибридные интеллектуальные системы. Назначение, возможности и режимы функционирования. | 7 |
| 13 | Применение интеллектуальных систем в различных отраслях науки и техники. | 8 |
| 14 | Применение экспертных систем автоматического управления в промышленности | 9 |

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций.

Не предусмотрены.

10.2.2. Вариант типовых заданий (кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых кейсов | Ответ |
|-------|---|--|
| 1 | Тема 1. Представление знаний. | Представление знаний - одно из направлений искусственного интеллекта. К нему относится разработка формальных языков и программных средств для отображения и описания когнитивных структур. |
| 2 | Тема 2. Архитектура информационной системы | |
| 3 | Тема 4. Принципы построения нечетких алгоритмов управления динамическими объектами. | |
| 4 | Тема 7. Применение интеллектуальных систем в текстильной и легкой промышленности. | |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, экзамена и защите курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Не допускается использование текста лекций.
- Время на подготовку ответа на зачете не превышает 20 минут.