

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 16:59:02  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e06498ed1c5112f5cb00c39cbfc17f117895447



**Образовательное частное учреждение высшего образования**  
**«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»**  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

**Институт международной экономики, лидерства и менеджмента**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
международной экономики,  
лидерства и менеджмента  
\_\_\_\_\_ А.А. Панарин  
«28» сентября 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**  
**(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):**  
**«Анализ данных»**

**Форма обучения: очная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные экспертные системы». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / А.А. Шестемиров – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 21 с.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230), Профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Разработчики:

К.э.н. А.А. Шестемиров

Ответственный рецензент:

Назарова Н.А., к.э.н., доцент, заместитель руководителя департамента налогов и налогового администрирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 15.09.2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки \_\_\_\_\_ /О.Е. Степкина/

(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные экспертные системы» является формирование основ компетентности обучающегося в области проектирования компьютерных экспертных систем и их математического обеспечения.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- сформировать систему знаний в области информационного, математического и инструментального обеспечения технологий проектирования компьютерных экспертных систем;
- сформировать умения по проектированию архитектуры и программных компонентов компьютерных экспертных систем;
- сформировать навыки решения типовых задач в области компьютерных экспертных систем.

## РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

| Код, наименование профессиональных компетенций  | Трудовые функции (код, наименование)/уровень (подуровень) квалификации | Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)   |
|---|--|--|
| <b>ОТФ (код, наименование) / Профессиональный стандарт (код, наименование)</b>  |  |  |
| <b>Тип(ы) задач(и) профессиональной деятельности</b>  |  |  |
| D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения/ 06.001 Программист  |  |  |
| Проектный   |  |  |
| ПК-1. Способность проектировать прикладное программное обеспечение  | D/03.6 Проектирование программного обеспечения                         | <p>ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов</p> <p>ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</p> <p>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач</p> |
| C Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы / 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам» |  |  |
| производственно-технологический , научно-исследовательский  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС</p>                          | <p>С/10.6 Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями</p>  | <p>ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, модерлируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p> <p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>   |
| <p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p> | <p>С/01.6 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;</p> | <p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы опреде-</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>ления финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p> <p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком</p> |
|--|--|--|

### РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные экспертные системы» изучается в восьмом семестре, относится к Б1.В. Части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

Знания, умения, навыки, опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Практикум по научно-исследовательской работе», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

### РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ

(ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

| З.е.                | Всего часов | Контактная работа        |                           |                          |                                      | Часы СР на подготовку кур.раб. | Иная СР | Контроль   |
|---------------------|-------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------|------------|
|                     |             | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа |                          | Контактная работа по курсовой работе |                                |         |            |
|                     |             |                          | Лабораторные              | Практические/Семинарские |                                      |                                |         |            |
| 8 семестр           |             |                          |                           |                          |                                      |                                |         |            |
| 4                   | 144         | 20                       | 32                        | -                        | -                                    | -                              | 56      | 36 экзамен |
| Всего по дисциплине |             |                          |                           |                          |                                      |                                |         |            |
| 4                   | 144         | 20                       | 32                        | -                        | -                                    | -                              | 56      | 36         |

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п  | Наименование разделов и тем дисциплины                                 | Содержание темы  |
|--|--|--|
| <b>Раздел №1 «Введение в экспертные системы»</b> |  |  |
| 1  | Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения | <p>План лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение понятия экспертной системы.</li> <li>2. Классификация.</li> <li>3. Архитектура экспертных систем.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приложения и предметные области экспертных систем.</li> </ol> |

| № п/п   | Наименование разделов и тем дисциплины  | Содержание темы   |
|---|---|---|
| 2   | Тема 1.2 Представление знаний   | План лекции:<br>1. Данные и знания.<br>2. Модели представления знаний.<br>3. Продукционная модель.<br>4. Машина Поста.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Процесс приобретения знаний.<br>2. Основные стадии приобретения знаний.<br>3. Программные средства для приобретения знаний.  |
| 3   | Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода                                | План лекции:<br>1. Деревья и графы.<br>2. Пространства состояний и пространства задач.<br>3. Прямой и обратный логический вывод.<br>4. Другие методы логического вывода.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Поверхностные и причинные рассуждения.<br>2. Скрытые марковские модели.  |
| 4   | Тема 1.4 Представление нечетких знаний  | План лекции:<br>1. Коэффициенты уверенности.<br>2. Условная вероятность и правило Байеса.<br>3. Нечеткие множества и нечеткая логика.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Теория Демпстера-Шефера.  |
| <b>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»</b> |   |   |
| 5   | Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы                                | План лекции:<br>1. Общее описание процесса разработки экспертной системы.<br>2. Разработка программного обеспечения и экспертные системы.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Ошибки, возникающие на различных этапах разработки.   |
| 6   | Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы. Подробная модель жизненного цикла | План лекции:<br>1. Модель каскадного развития жизненного цикла.<br>2. Инкрементная модель жизненного цикла.<br>3. Модель спирального развития жизненного цикла.<br>4. Планирование.<br>5. Определение знаний.<br>6. Проектирование знаний.<br>7. Разработка кода и отладка.<br>8. Верификация знаний.<br>9. Оценка системы.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Модель развития жизненного цикла на основе кодирования и исправления<br>2. Язык RuleML. |
| 7   | Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем               | План лекции:<br>1. Классификация инструментальных средств разработки экспертных систем.<br>2. Символьные вычисления и функциональное программирование.<br>3. Объектно-ориентированное программирование в разработке экспертных систем.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:  |

| № п/п  | Наименование разделов и тем дисциплины      | Содержание темы   |
|--|---|---|
|  |   | 1. Логическое программирование.   |
| <b>Раздел №3 «Представление данных и знаний»</b> |   |   |
| <b>8</b>   | Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы | План лекции:<br>1. Основные определения.<br>2. Модели онтологии и онтологической системы.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Модель расширяемой онтологии. |

**Перечень разделов (модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий (в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля очная форма обучения**

| Разделы / Темы   | Контактная работа        |                           |             | Часы СР на подготовку кур. р. | Иная СР   | Контроль  | Всего часов |
|--|--------------------------|---------------------------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------|
|  | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа |             |                               |           |           |             |
|  |                          | Лаб. р                    | Прак. /сем. |                               |           |           |             |
| <b>8 семестр</b>   |                          |                           |             |                               |           |           |             |
| <b>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»</b>                       | <b>10</b>                | <b>12</b>                 |             |                               | <b>22</b> |           | <b>44</b>   |
| Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения | 2                        |                           |             |                               | 2         |           | 4           |
| Тема 1.2 Представление знаний  | 4                        | 8                         |             |                               | 12        |           | 24          |
| Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода                         | 2                        | 2                         |             |                               | 4         |           | 8           |
| Тема 1.4 Представление нечетких знаний                                 | 2                        | 2                         |             |                               | 4         |           | 8           |
| <b>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»</b>                    | <b>8</b>                 | <b>20</b>                 |             |                               | <b>28</b> |           | <b>56</b>   |
| Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы                         | 2                        | 12                        |             |                               | 14        |           | 28          |
| Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы                             | 4                        | 8                         |             |                               | 12        |           | 24          |
| Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем        | 2                        |                           |             |                               | 2         |           | 4           |
| <b>Раздел №3 «Представление данных и знаний»</b>                       | <b>2</b>                 |                           |             |                               | <b>6</b>  |           | <b>8</b>    |
| Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы                            | 2                        |                           |             |                               | 6         |           | 8           |
| Экзамен  |                          |                           |             |                               |           | <b>36</b> | <b>36</b>   |
| <b>Итого за 8 семестр</b>  | <b>20</b>                | <b>32</b>                 |             |                               | <b>56</b> | <b>36</b> | <b>144</b>  |

# ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ для очной формы обучения

## Лабораторные занятия

Общие рекомендации по подготовке студента к лабораторным занятиям:

- предварительная подготовка к лабораторной работе заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время,
- во время ознакомления с инструктивными материалами лабораторной работы следует обратить внимание на цель и задачи, поставленные перед студентом,
- во время выполнения лабораторной работы важно обращать внимание на получаемые результаты, соотносить их с поставленными задачами, своевременно задавать возникающие вопросы для получения консультации преподавателя, для исправления полученных замечаний.

## 8 семестр

### Раздел №1 «Введение в экспертные системы»

#### Тема Представление знаний

**Лабораторная работа 1.** Выбор предметной области экспертной системы. Проектирование архитектуры (4 ч).

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Выбрать предметную область из предложенного списка, определить задачу и требуемые данные.
2. Выбрать вид архитектуры системы, определить состав компонентов системы.
3. Спроектировать архитектуру системы.

**Лабораторная работа 2.** Первичная обработка исходных данных. (4 ч).

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Определить способы и технологии обработки исходных данных.
2. Выполнить первичную обработку исходных данных.

#### Литература:

##### Основная

1. Богомолова, М. А. Экспертные системы (техника и технология проектирования) : методические указания к лабораторным работам / М. А. Богомолова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/71908.htm>

##### Дополнительная

1. Малышева, Е. Н. Экспертные системы : учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е. Н. Малышева. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2010. — 86 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/22126.html>

### Тема Методы и стратегии логического вывода

**Лабораторная работа 3.** Создание базы правил (4 ч).

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Определить методы построения правил базы знаний ЭС.
2. Определить архитектуру базы знаний.
3. Построить правила.

#### Литература:

##### Основная

1. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/84359.html>

##### Дополнительная

1. Чернышов, В. Н. Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем : учебное пособие / В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/64571.html>

## **Раздел № 2 «Проектирование экспертных систем»**

### **Тема Процесс разработки экспертной системы**

#### **Лабораторная работа 4. Программирование базы правил (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Определить состав инструментальных средств и технологий для решения задачи.
2. Решить задачу программирования базы правил.

#### **Лабораторная работа 5. Создание сценариев (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Определить перечень возможных сценариев использования БЗ экспертной системы
2. Разработать сценарии использования ЭС.

#### **Лабораторная работа 6. Создание перечня для атрибутов (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Построить диаграмму классов для проектируемой ЭС.
2. Определить перечень и создать атрибуты объектов.

##### **Литература:**

###### **Основная**

1. Богомолова, М. А. Экспертные системы (техника и технология проектирования) : методические указания к лабораторным работам / М. А. Богомолова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/71908.html>

###### **Дополнительная**

1. Малышева, Е. Н. Экспертные системы : учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е. Н. Малышева. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2010. — 86 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/22126.html>

### **Тема Жизненный цикл экспертной системы**

#### **Лабораторная работа 7. Разработка пользовательского интерфейса (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Определить состав технологий разработки пользовательского интерфейса ЭС.
2. Разработать прототип интерфейса ЭС.

#### **Лабораторная работа 8. Разработка процедуры логического вывода (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Определить тип, содержание и технологии логического вывода ЭС.
2. Разработать процедуры вывода..

##### **Литература:**

###### **Основная**

1. Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — ISBN 978-5-528-00202-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/80838.html>

###### **Дополнительная**

1. Чернышов, В. Н. Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем : учебное пособие / В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/64571.html>

## **РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных лабораторных занятиях**

### Очная форма обучения

| Наименование разделов, тем  | Используемые образовательные технологии   | Часы      |
|---|---|-----------|
| <b>Раздел №1 «Введение в экспертные системы»</b><br>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br>Тема 1.2 Представление знаний<br>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br>Тема 1.4 Представление нечетких знаний | Обсуждение способов и технологий решения учебных и профессионально-ориентированных задач и заданий, анализ решения задач. | <b>10</b> |
| <b>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»</b><br>Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем                                  | Обсуждение способов и технологий решения учебных и профессионально-ориентированных задач и заданий, анализ решения задач. | <b>10</b> |
| <b>Раздел №3 «Представление данных и знаний»</b><br>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы   | Обсуждение способов и технологий решения учебных и профессионально-ориентированных задач и заданий, анализ решения задач. | <b>10</b> |

### РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Самостоятельная работа

| Наименование разделов/тем   | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  |
|---|---|
| <b>Раздел №1 «Введение в экспертные системы»</b><br>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br>Тема 1.2 Представление знаний<br>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br>Тема 1.4 Представление нечетких знаний | Приложения и предметные области экспертных систем/<br>Процесс приобретения знаний.<br>Основные стадии приобретения знаний.<br>Программные средства для приобретения знаний.<br>Поверхностные и причинные рассуждения.<br>Скрытые марковские модели.<br>Теория Демпстера-Шефера. |
| <b>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»</b><br>Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем                                  | Ошибки, возникающие на различных этапах разработки ЭС.<br>Модель развития жизненного цикла на основе `кодирования и исправления`.<br>Язык RuleML.<br>Логическое программирование.   |
| <b>Раздел №3 «Представление данных и знаний»</b><br>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы   | Модель расширяемой онтологии.   |

#### 6.1. Примерные задания для самостоятельной работы

1. Для полученной базы знаний построить последовательность применения правил в случае реализации процедуры прямого вывода.
2. Для полученной базы знаний построить последовательность применения правил в случае реализации процедуры обратного вывода.
3. Для полученных данных построить байесовские правила.
4. Для полученных данных построить решающие правила (алгоритм ID3).
5. Для полученных данных построить нечеткие правила с использованием лингвистических переменных.

## РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Компьютерные экспертные системы» в 8 семестре является экзамен, который проводится в устной форме.

Таблица 7.1

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТНОШЕНИИ С ОЦЕНОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

| Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции  | Содержание учебного материала   | Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений  | Методы/ средства контроля   |
|---|---|---|---|
| ПК-1 Способность проектировать прикладное программное обеспечение   |   |   |   |
| ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов | Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br>Тема 1.2 Представление знаний<br>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br>Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br>Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br>Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы | 1. Экспертная система: понятие, основные составляющие.<br>2. Классификация экспертных систем.<br>3. Данные, знания: обзор моделей представления знаний.<br>4. Методы формализации базы знаний: продукционная модель.<br>5. Какие компоненты экспертной системы составляют ее ядро.<br>6. Каковы основные функции базы знаний. | Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене;<br>анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр;<br>письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий) |
| ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами   | Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br>Тема 1.2 Представление знаний<br>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br>Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br>Раздел №2 «Проектирование   | 1. Стратегии поиска в пространстве состояний.<br>2. Какова роль теории поиска в пространстве состояний в задачах логического вывода знаний.<br>3. Какие потенциальные трудности могут быть при формализации задачи поиска.<br>4. Каковы основные  | Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр;<br>письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <p>экспертных систем»<br/>         Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/>         Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/>         Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/>         Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>         Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p>   | <p>функции машины вывода.<br/>         5. Что называется прямым выводом.<br/>         6. Что называется обратным выводом.<br/>         7. Что понимается под стратегией поиска в ширину.<br/>         8. Что понимается под стратегией поиска в глубину.<br/>         9. Какова основная цель построения прототипа экспертной системы.<br/>         10. Укажите последовательность основных стадий разработки экспертной системы.</p>  | <p>проектов;<br/>         опрос на семинарских занятиях, зачете,<br/>         анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>   |
| <p>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач</p>   | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/>         Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/>         Тема 1.2 Представление знаний<br/>         Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/>         Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/>         Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/>         Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/>         Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/>         Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/>         Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>         Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p> | <p>1. Жизненный цикл экспертной системы: каскадная модель.<br/>         2. Жизненный цикл экспертной системы: инкрементная модель.<br/>         3. Жизненный цикл экспертной системы: модель спирального развития.<br/>         4. Подробная модель жизненного цикла.<br/>         5. Классификация инструментальных средств разработки экспертных систем.<br/>         6. Символьные вычисления и функциональное программирование.<br/>         7. Объектно-ориентированное программирование в разработке экспертных систем.<br/>         8. Онтологии и онтологические системы: основные определения.<br/>         9. Модели онтологии и онтологической системы.<br/>         10. Методология создания и жизненный цикл онтологий. Системы и средства представления онтологических знаний.</p> | <p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр;<br/>         письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах;<br/>         анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов;<br/>         опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене;<br/>         анализ докладов на семинарских занятиях;<br/>         анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |
| <p>ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС</p>  |  |  |   |
| <p>ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование тре-</p> | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/>         Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/>         Тема 1.2 Представление знаний<br/>         Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/>         Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/>         Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/>         Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы</p>  | <p>1. Экспертная система: понятие, основные составляющие.<br/>         2. Классификация экспертных систем.<br/>         3. Данные, знания: обзор моделей представления знаний.<br/>         4. Методы формализации базы знаний: продукционная модель.<br/>         5. Какие компоненты экспертной системы составляют ее ядро.<br/>         6. Каковы основные</p>  | <p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене;<br/>         анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр;</p>   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>бований, систему анализа продукта, модернизируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p> | <p>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/>Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p>  | <p>функции базы знаний.</p>   | <p>письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>   |
| <p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p>   | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/>Тема 1.2 Представление знаний<br/>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/>Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/>Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/>Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегии поиска в пространстве состояний.</li> <li>2. Какова роль теории поиска в пространстве состояний в задачах логического вывода знаний.</li> <li>3. Какие потенциальные трудности могут быть при формализации задачи поиска.</li> <li>4. Каковы основные функции машины вывода.</li> <li>5. Что называется прямым выводом.</li> <li>6. Что называется обратным выводом.</li> <li>7. Что понимается под стратегией поиска в ширину.</li> <li>8. Что понимается под стратегией поиска в глубину.</li> <li>9. Какова основная цель построения прототипа экспертной системы.</li> <li>10. Укажите последовательность основных стадий разработки экспертной системы.</li> </ol> | <p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>            |
| <p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>  | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/>Тема 1.2 Представление знаний<br/>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/>Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/>Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/>Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жизненный цикл экспертной системы: каскадная модель.</li> <li>2. Жизненный цикл экспертной системы: инкрементная модель.</li> <li>3. Жизненный цикл экспертной системы: модель спирального развития.</li> <li>4. Подробная модель жизненного цикла.</li> <li>5. Классификация инструментальных средств разработки экспертных систем.</li> <li>6. Символьные вычисления и функциональное программирование.</li> <li>7. Объектно-ориентированное программирование в разработке экспертных систем.</li> <li>8. Онтологии и онтологические системы: основные определения.</li> <li>9. Модели онтологии и онтологической систе-</li> </ol>   | <p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  | <p>мы.<br/>10. Методология создания и жизненный цикл онтологий. Системы и средства представления онтологических знаний.</p>   |  |
| <p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p>  |  |   |  |
| <p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы</p> | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/>Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/>Тема 1.2 Представление знаний<br/>Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/>Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/>Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/>Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/>Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/>Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/>Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспертная система: понятие, основные составляющие.</li> <li>2. Классификация экспертных систем.</li> <li>3. Данные, знания: обзор моделей представления знаний.</li> <li>4. Методы формализации базы знаний: продукционная модель.</li> <li>5. Какие компоненты экспертной системы составляют ее ядро.</li> <li>6. Каковы основные функции базы знаний.</li> </ol> | <p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене;<br/>анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр;<br/>письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, моделируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p> |  |   |   |
| <p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p>  | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/> Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/> Тема 1.2 Представление знаний<br/> Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/> Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/> Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/> Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/> Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/> Тема 2.3 Инструментальные средства разработки экспертных систем<br/> Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/> Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегии поиска в пространстве состояний.</li> <li>2. Какова роль теории поиска в пространстве состояний в задачах логического вывода знаний.</li> <li>3. Какие потенциальные трудности могут быть при формализации задачи поиска.</li> <li>4. Каковы основные функции машины вывода.</li> <li>5. Что называется прямым выводом.</li> <li>6. Что называется обратным выводом.</li> <li>7. Что понимается под стратегией поиска в ширину.</li> <li>8. Что понимается под стратегией поиска в глубину.</li> <li>9. Какова основная цель построения прототипа экспертной системы.</li> <li>10. Укажите последовательность основных стадий разработки экспертной системы.</li> </ol> | <p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |
| <p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком</p>  | <p>Раздел 1. «Введение в экспертные системы»<br/> Тема 1.1 Экспертные системы: основные понятия, архитектура, приложения<br/> Тема 1.2 Представление знаний<br/> Тема 1.3 Методы и стратегии логического вывода<br/> Тема 1.4 Представление нечетких знаний<br/> Раздел №2 «Проектирование экспертных систем»<br/> Тема 2.1 Процесс разработки экспертной системы<br/> Тема 2.2 Жизненный цикл экспертной системы<br/> Тема 2.3 Инструментальные</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жизненный цикл экспертной системы: каскадная модель.</li> <li>2. Жизненный цикл экспертной системы: инкрементная модель.</li> <li>3. Жизненный цикл экспертной системы: модель спирального развития.</li> <li>4. Подробная модель жизненного цикла.</li> <li>5. Классификация инструментальных средств разработки экспертных систем.</li> <li>6. Символьные вычисления и функциональ-</li> </ol>  | <p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; ана-</p>   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <p>средства разработки экспертных систем<br/>Раздел №3 «Представление данных и знаний»<br/>Тема 3.1 Онтологии и онтологические системы</p> | <p>ное программирование.<br/>7. Объектно-ориентированное программирование в разработке экспертных систем.<br/>8. Онтологии и онтологические системы: основные определения.<br/>9. Модели онтологии и онтологической системы.<br/>10. Методология создания и жизненный цикл онтологий. Системы и средства представления онтологических знаний.</p> | <p>лиз решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |
|--|--|---|---|

## **7.2. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Экспертная система: понятие, основные составляющие.
2. Классификация экспертных систем.
3. Данные, знания: обзор моделей представления знаний.
4. Методы формализации базы знаний: продукционная модель.
5. Какие компоненты экспертной системы составляют ее ядро.
6. Каковы основные функции базы знаний.
7. Стратегии поиска в пространстве состояний.
8. Какова роль теории поиска в пространстве состояний в задачах логического вывода знаний.
9. Какие потенциальные трудности могут быть при формализации задачи поиска.
10. Каковы основные функции машины вывода.
11. Что называется прямым выводом.
12. Что называется обратным выводом.
13. Что понимается под стратегией поиска в ширину.
14. Что понимается под стратегией поиска в глубину.
15. Какова основная цель построения прототипа экспертной системы.
16. Укажите последовательность основных стадий разработки экспертной системы.
17. Жизненный цикл экспертной системы: каскадная модель.
18. Жизненный цикл экспертной системы: инкрементная модель.
19. Жизненный цикл экспертной системы: модель спирального развития.
20. Подробная модель жизненного цикла.
21. Классификация инструментальных средств разработки экспертных систем.
22. Символьные вычисления и функциональное программирование.
23. Объектно-ориентированное программирование в разработке экспертных систем.
24. Онтологии и онтологические системы: основные определения.
25. Модели онтологии и онтологической системы.
26. Методология создания и жизненный цикл онтологий. Системы и средства представления онтологических знаний.

## **7.3. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания**

### **7.3.1. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий для текущей и промежуточной аттестации**

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

### Шкала оценивания на экзамене

| Оценка              | Критерии выставления оценки  |
|---------------------|--|
| Отлично             | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>         |
| Хорошо              | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul> |
| Удовлетворительно   | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>  |
| Неудовлетворительно | Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>  |

#### **7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических и лабораторных занятиях. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение

логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Лабораторные занятия позволяют обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся.

Ситуационный анализ - это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Проект - конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При организации процесса изучения дисциплины «Компьютерные экспертные системы» студенту рекомендуется придерживаться следующих указаний:

1. Ознакомиться с общим тематическим планом лекционных и лабораторных (практических) занятий;
2. Самостоятельно прорабатывать уже пройденный материал лекционных и лабораторных (практических) занятий. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю;
3. Перед изучением нового теоретического материала желательно заранее ознакомиться с содержанием предстоящей лекции. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю.
4. Если в ходе рассмотрения нового теоретического или практического материала преподаватель ссылается на полученные ранее знания, умения или навыки, то рекомендуется их повторить;
5. Выполнять индивидуальные задания желательно не только в рамках учебных занятий;
6. Ознакомиться со списком литературы и интернет-ресурсов, рекомендуемых преподавателем для углубленного изучения либо дисциплины в целом, либо отдельных разделов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине включает:

Богомолова, М. А. Экспертные системы (техника и технология проектирования) : методические указания к лабораторным работам / М. А. Богомолова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/71908.html>

## РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература<sup>1</sup>*

1. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/84359.html>

2. Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — ISBN 978-5-528-00202-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/80838.html>

### *Дополнительная литература<sup>2</sup>*

3. Чернышов, В. Н. Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем : учебное пособие / В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/64571.html>

4. Малышева, Е. Н. Экспертные системы : учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е. Н. Малышева. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2010. — 86 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/22126.html>

*Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы*

#### **Интернет-ресурсы**

URL: <https://www.IPRsmartshop.ru/> – цифровой образовательный ресурс IPR SMART.

#### **Информационно-справочные и поисковые системы**

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

#### **Современные профессиональные базы данных**

URL:<http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL:<http://www.prlib.ru> – Президентская библиотека

URL:<http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL:<http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL:<http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

*Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*

---

<sup>1</sup> Из ЭБС

<sup>2</sup> Из ЭБС

## **Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO - 3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

## **Свободно распространяемое программное обеспечение**

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемое программное обеспечение

Веб-браузер, Google Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

Пакет офисных приложений, Office 2016, лицензионное соглашение - Договор №Tr000544893 от 21/10/2020 – 3 года

Пакет офисных приложений, OpenOffice, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате PDF, Adobe Reader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате DJV, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый менеджер, Far, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Anaconda: дистрибутив языков программирования Python и R.

## ***Программное обеспечение отечественного производства:***

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор МИ-ВИП-79717-56/2022 от 23.12.2021 (срок действия до 31.12.2022 г.)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

|  |   |
|--|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p><u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 11 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя).<br/><u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер -11; мультимедийное оборудование (проектор, экран).</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы</p>  | <p>Специализированная мебель (10 столов, 10 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета</p>  |