Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Проектирование экспертных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин**

Учебный план z09.03.01_ЗФО 2025.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 154
часов на контроль 10

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	154	154	154	154
Часы на контроль	10	10	10	10
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., проф., Коненков Н.В.

Рабочая программа дисциплины
Проектирование экспертных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Протокол от 28.06.2025г. № 6
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.п.н., доц. Кувшинкова А.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	получение теоретических и практических навыков выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления;
1.2	получение навыков выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;
1.3	формирование навыков разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Моделирование информационных процессов
2.1.2	Проектирование АСОИУ
2.1.3	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.4	Человеко-машинное взаимодействие
2.1.5	Учебная практика: ознакомительная практика
2.1.6	Практикум на ПК
2.1.7	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
2.2.3	Производственная практика: научно-исследовательская работа
2.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Индикатор достижения компетенции
ПК-3.1: Знает языки программирования и работы с базами данных, основы современных операционных систем, систем управления базами данных, основы программирования
ПК-3.2: Знает современные объектно-ориентированные языки программирования
ПК-3.3: Умеет применять навыки кодирования на языках программирования при разработке кода ИС
ПК-3.4: Может разрабатывать части руководства пользователя, администратора и программиста к модифицированным элементам типовой ИС
ПК-3.5: Умеет устанавливать и настраивать СУБД
ПК-3.6: Знает основы системного администрирования; основы администрирования СУБД
ПК-3.7: Умеет устанавливать и настраивать системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС; устанавливать и настраивать оборудование, необходимое для работы ИС
ПК-6: Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
Индикатор достижения компетенции
ПК-6.1: Умеет выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.2: Знает принципы оформления текстовой и графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.3: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.4: Владеет навыками анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации

ПК-6.5: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.6: Умеет осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами
ПК-6.7: Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-7: Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Индикатор достижения компетенции
ПК-7.1: Знает современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений
ПК-7.2: Обладает навыками согласования и утверждения требований к ИС на основе разработки модели бизнес-процессов заказчика
ПК-7.3: Обладает навыками разработки архитектурной спецификации, проектирования и дизайна ИС; навыками применения инструментов и методов проектирования и верификации структуры базы данных ИС
ПК-7.4: Обладает навыками организационного и технологического обеспечения кодирования на языках программирования
ПК-7.5: Знает способы управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления)
ПК-7.6: Умеет распределять работы и выделять ресурсы, контролировать исполнение поручений
ПК-7.7: Готов к организации научно-исследовательских работ; способен самостоятельно проводить научные исследования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	языки программирования и работы с базами данных, основы современных операционных систем, систем управления базами данных, основы программирования;
3.1.2	современные объектно-ориентированные языки программирования;
3.1.3	основы системного администрирования; основы администрирования СУБД;
3.1.4	принципы оформления текстовой и графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.1.5	современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений;
3.1.6	способы управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления);
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять навыки кодирования на языках программирования при разработке кода ИС;
3.2.2	разрабатывать части руководства пользователя, администратора и программиста к модифицированным элементам типовой ИС;
3.2.3	устанавливать и настраивать СУБД;
3.2.4	устанавливать и настраивать системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС; устанавливать и настраивать оборудование, необходимое для работы ИС;
3.2.5	принимать участие в разработке технико-экономических обоснований проектов элементов АСУП;
3.2.6	применять методы проектирования АСУП;
3.2.7	выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.8	применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.9	применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.10	осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами;

3.2.11	применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.12	распределять работы и выделять ресурсы, контролировать исполнение поручений;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Тема 1. Экспертные информационные системы в анализе автоматизированных систем Введение в дисциплину. Понятие информационной системы (ИС). Этапы развития ИС. Процессы в ИС. Что можно ожидать от внедрения ИС. Роль структуры управления в ИС: Общие положения. Структура управления организацией. Персонал организации. Примеры ИС. ИС в управлении качеством. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Тема 1. Экспертные информационные системы в анализе автоматизированных систем Введение в дисциплину. Понятие информационной системы (ИС). Этапы развития ИС. Процессы в ИС. Что можно ожидать от внедрения ИС. Роль структуры управления в ИС: Общие положения. Структура управления организацией. Персонал организации. Примеры ИС. ИС в управлении качеством. /Ср/	5	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Тема 2. Структура и классификация экспертных ИС Структура и классификация ИС: Типы обеспечивающих подсистем. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение. Математическое и программное обеспечение. Организационное обеспечение. Правовое обеспечение. Классификация ИС по признаку структурированности задач. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	1	

1.4	Тема 2. Структура и классификация экспертных ИС Структура и классификация ИС: Типы обеспечивающих подсистем. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение. Математическое и программное обеспечение. Организационное обеспечение. Правовое обеспечение. Классификация ИС по признаку структурированности задач. /Ср/	5	16	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Тема 3. Структурированные задачи в экспертных ИС Понятие структурированности задач. Типы ИС, используемые для решения частично-структурированных задач. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Тема 3. Структурированные задачи в экспертных ИС Понятие структурированности задач. Типы ИС, используемые для решения частично-структурированных задач. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. /Ср/	5	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Тема 4. Функциональная классификация ИС Функциональный признак. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. ИС специалистов. ИС для менеджеров среднего звена. Стратегические ИС. Классификация по степени автоматизации, по характеру использования информации, по сфере применения. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.8	Тема 4. Функциональная классификация ИС Функциональный признак. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. ИС специалистов. ИС для менеджеров среднего звена. Стратегические ИС. Классификация по степени автоматизации, по характеру использования информации, по сфере применения. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	1	
1.9	Тема 4. Функциональная классификация ИС Функциональный признак. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. ИС специалистов. ИС для менеджеров среднего звена. Стратегические ИС. Классификация по степени автоматизации, по характеру использования информации, по сфере применения. /Ср/	5	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.10	Тема 5. Модели представления знаний Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.11	Тема 5. Модели представления знаний Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.12	Тема 5. Модели представления знаний Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. /Ср/	5	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.13	Тема 6. Теория фреймов и фреймовых систем Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.14	Тема 6. Теория фреймов и фреймовых систем Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.15	Тема 6. Теория фреймов и фреймовых систем Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария. /Ср/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.16	Тема 7. Архитектура и технология разработки экспертных систем Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений. Диалоговая подсистема. Объяснительные способности экспертных систем. /Ср/	5	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.17	Тема 8. Применение нечеткой логики в экспертных системах Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефаззификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.18	Тема 8. Применение нечеткой логики в экспертных системах Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефаззификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.19	Тема 8. Применение нечеткой логики в экспертных системах Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефаззификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. /Ср/	5	20	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.20	Тема 9. Искусственный интеллект в экспертных системах Базы данных, ориентированные на искусственный интеллект: Экспертные системы и их особенности. Основные типы задач, решаемых с помощью экспертных систем. Особенности разработки экспертных систем. Виды экспертных систем. Представление знаний в системах искусственного интеллекта. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.21	Тема 9. Искусственный интеллект в экспертных системах Базы данных, ориентированные на искусственный интеллект: Экспертные системы и их особенности. Основные типы задач, решаемых с помощью экспертных систем. Особенности разработки экспертных систем. Виды экспертных систем. Представление знаний в системах искусственного интеллекта. /Ср/	5	22	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.22	Тема 10. Формализация знаний о проблемной области Таксономическая классификационная схема. Онтологический подход к представлению проблемной информации: цели разработки онтологии, фундаментальные правила разработки онтологии, определение области и масштаба онтологии, определение классов и их иерархии, определение свойств слотов, определение фацетов слотов, домен слота и диапазон значений слота, создание экземпляров. /Лек/	5	1			0	
1.23	Тема 10. Формализация знаний о проблемной области Таксономическая классификационная схема. Онтологический подход к представлению проблемной информации: цели разработки онтологии, фундаментальные правила разработки онтологии, определение области и масштаба онтологии, определение классов и их иерархии, определение свойств слотов, определение фацетов слотов, домен слота и диапазон значений слота, создание экземпляров. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.24	Тема 10. Формализация знаний о проблемной области Таксономическая классификационная схема. Онтологический подход к представлению проблемной информации: цели разработки онтологии, фундаментальные правила разработки онтологии, определение области и масштаба онтологии, определение классов и их иерархии, определение свойств слотов, определение фацетов слотов, домен слота и диапазон значений слота, создание экземпляров. /Ср/	5	16	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.25	Тема 11. Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ Организация принятия решений в экспертных системах. Организация логического вывода в экспертных системах. Правила. Поиск решений. Управляющая структура. Технология принятия решений в системах с базами знаний. Методы поиска, реализованные в экспертных системах. Использование процедур. Представление неопределённости в информационных приложениях с базами знаний. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.26	Тема 11. Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ Организация принятия решений в экспертных системах. Организация логического вывода в экспертных системах. Правила. Поиск решений. Управляющая структура. Технология принятия решений в системах с базами знаний. Методы поиска, реализованные в экспертных системах. Использование процедур. Представление неопределённости в информационных приложениях с базами знаний. /Пр/	5	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.27	Тема 11. Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ Организация принятия решений в экспертных системах. Организация логического вывода в экспертных системах. Правила. Поиск решений. Управляющая структура. Технология принятия решений в системах с базами знаний. Методы поиска, реализованные в экспертных системах. Использование процедур. Представление неопределённости в информационных приложениях с базами знаний. /Ср/	5	16	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.28	/Экзамен/	5	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ, ЭКЗАМЕН) - ПК-3, ПК-6, ПК-7

1. Характеристика критериев, согласно которым происходит выбор решения.
2. Обоснуйте необходимость участия пользователя в создании проектной документации в процессе создания ИС и ИТ.
3. Охарактеризуйте наиболее часто применяемые методы и варианты организации создания информационных систем и информационных технологий в управлении.
4. В чём состоит технология постановки задачи для последующего проектирования ИТ и ИС управления организацией?
5. Определите состав типовых процедур и операций информационных технологий.
6. Каковы различия между OLAP- и OLTP-системами?
7. Укажите наиболее важные особенности технологий файл-сервер и клиент-сервер?
8. Опишите особенности современных концепций развития информационных технологий.
9. В чём состоят содержательные отличия между АРМ и рабочей станцией?
10. Что характеризует понятия «концептуализация» и «формализация» при определении проблемной области задачи?
11. Опишите структуру таксономической классификационной схемы.
12. Охарактеризуйте понятие и определите назначение онтологии предметной области.
13. Для чего предназначены модели знаний?
14. Типы обеспечивающих подсистем.
15. Информационное обеспечение ЭИС.
16. Техническое обеспечение ЭИС.
17. Математическое и программное обеспечение ЭИС.
18. Организационное обеспечение ЭИС.
19. Правовое обеспечение ЭИС.
20. Классификация ИС по признаку структурированности задач. Понятие структурированности задач.
21. Типы ИС, используемые для решения частично-структурированных задач.
22. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. Функциональный признак.
23. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления.
24. ИС специалистов. ИС для менеджеров среднего звена. Стратегические ИС. Принципы классификации ИС
25. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя в ЭИС.
26. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами.
27. Технология разработки экспертных систем.
28. Логическое программирование и экспертные системы.
29. Языки искусственного интеллекта.
30. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений.
31. Диалоговая подсистема.
32. Объяснительные способности экспертных систем.
33. Таксономическая классификационная схема.
34. Онтологический подход к представлению проблемной информации: цели разработки онтологии.
35. Онтологический подход к представлению проблемной информации: фундаментальные правила разработки онтологии, определение области и масштаба онтологии.
36. Онтологический подход к представлению проблемной информации: определение классов и их иерархии, определение свойств слотов.
37. Онтологический подход к представлению проблемной информации: определение фацетов слотов, домен слота и диапазон значений слота, создание экземпляров.
38. Модели представления знаний: фреймы, семантические сети, исчисление предикатов первого порядка, модель представления знаний в виде правил продукции.

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Вопросы для проведения текущей аттестации и контроля самостоятельной работы обучающихся - ПК-3, ПК-6, ПК-7

Тема 1. Экспертные информационные системы в анализе автоматизированных систем
Введение в дисциплину. Понятие информационной системы (ИС). Этапы развития ИС. Процессы в ИС. Что можно ожидать от внедрения ИС. Роль структуры управления в ИС: Общие положения. Структура управления организацией. Персонал организации. Примеры ИС. ИС в управлении качеством.
Тема 2. Структура и классификация экспертных ИС
Структура и классификация ИС: Типы обеспечивающих подсистем. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение. Математическое и программное обеспечение. Организационное обеспечение. Правовое обеспечение. Классификация ИС по признаку структурированности задач.
Тема 3. Структурированные задачи в экспертных ИС
Понятие структурированности задач. Типы ИС, используемые для решения частично-структурированных задач. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления.
Тема 4. Функциональная классификация ИС
Функциональный признак. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. ИС специалистов. ИС для менеджеров среднего звена. Стратегические ИС. Классификация по степени автоматизации, по характеру использования информации, по сфере применения.
Тема 5. Модели представления знаний
Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах.
Тема 6. Теория фреймов и фреймовых систем
Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария.
Тема 7. Архитектура и технология разработки экспертных систем
Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений. Диалоговая подсистема. Объяснительные способности экспертных систем.
Тема 8. Применение нечеткой логики в экспертных системах
Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефаззификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах.
Тема 9. Искусственный интеллект в экспертных системах
Базы данных, ориентированные на искусственный интеллект: Экспертные системы и их особенности. Основные типы задач, решаемых с помощью экспертных систем. Особенности разработки экспертных систем. Виды экспертных систем. Представление знаний в системах искусственного интеллекта.
Тема 10. Формализация знаний о проблемной области
Таксономическая классификационная схема. Онтологический подход к представлению проблемной информации: цели разработки онтологии, фундаментальные правила разработки онтологии, определение области и масштаба онтологии, определение классов и их иерархии, определение свойств слотов, определение фацетов слотов, домен слота и диапазон значений слота, создание экземпляров.
Тема 11. Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ
Организация принятия решений в экспертных системах. Организация логического вывода в экспертных системах. Правила. Поиск решений. Управляющая структура. Технология принятия решений в системах с базами знаний. Методы поиска, реализованные в экспертных системах. Использование процедур. Представление неопределённости в информационных приложениях с базами знаний.

Примерные темы научных работ (ПКО-6)
Индивидуальное задание для выполнения (ПКО-6). Выполняется одна работа по выбору обучающегося
1. Сделать информационный обзор (рецензию, обзор, отзыв, заключение, презентацию и т.п.) к одной из публикаций журнала «Искусственный интеллект и принятие решений» сайт - http://aidt.ru , или иного научного журнала по выбору обучающегося.
2. Сделать информационный обзор (рецензию, обзор, отзыв, заключение, презентацию и т.п.) по одной из выбранных тем
Роли эксперта, инженера знаний и пользователя.
База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами.
Технология разработки экспертных систем.
Логическое программирование и экспертные системы.
Языки искусственного интеллекта.
Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений.
Диалоговая подсистема.
Объяснительные способности экспертных систем.

5.3. Критерии выставления оценки студенту

1. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе текущей аттестации (текущего контроля):
Критерии оценки устного ответа на занятиях семинарского типа:
Оценка «5» (отлично) - если студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области.

Ответ логичен, последователен и отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, умеет приводить примеры современных проблем изучаемой области; студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «4» (хорошо) - студент демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью. Ответ логичен и последователен (однако допускается одна - две неточности в ответе); студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «3» (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий о знании основных процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа (допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области); студент принимал эпизодическое участие в работе семинара.
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется по следующим критериям:
- Неправильное выполнение заданий для самостоятельной работы к семинарскому занятию.
- Неправильные ответы на вопросы преподавателя по теме семинарского занятия.
- Неподготовленность студента к семинарскому занятию.
2. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе самостоятельной работы обучающегося.
Оценивание самостоятельной работы обучающегося может быть составляющей оценивания текущей аттестации (текущего контроля). Самостоятельная работа обучающегося оценивается по 5-ти балльной системе:
Оценка «5» (отлично) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено правильно, в полном объеме и аккуратно;
- работа сдана преподавателю в соответствии с указанным сроком предоставления.
Оценка «4» (хорошо) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено в основном правильно, но имеются неточности, недочеты, в полном объеме или объем выполненного задания не достаточен, допущены исправления;
- работа сдана преподавателю с незначительным нарушением сроков сдачи без уважительной причины (но не более 5 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация выполнено не все правильно или не в полном объеме;
- работа сдана преподавателю с нарушением сроков сдачи (но не более 15-20 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае невыполнения заданий.
3. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе промежуточной аттестации
3.1. Критерии оценивания освоения образовательной программы на экзамене :
Оценка «5» (отлично) ставится если: полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология; демонстрируются глубокие знания дисциплины (модуля); даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно; демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа; материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия; при ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.
Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; работа является плагиатом других работ более чем на 90%.
3.2. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе промежуточной аттестации на зачете:
Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей. В ответе могут быть допущены неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом в ходе ответа на дополнительные вопросы преподавателя.
Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета и экзамена

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чернышов, В.Н.	Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем : учебное пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов : [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277638	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с., 2012
Л1.2	Е. Н. Малышева	Малышева, Е. Н. Экспертные системы. Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е. Н. Малышева / https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=227739: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=227739	КемГУКИ, 2010. – 86 с., 2010
Л1.3	В. М. Стасышин	Стасышин, В. М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие : [16+] / В. М. Стасышин / https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228774: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228774	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 100 с., 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	сост. И.П. Хвостова	Информатика : учебное пособие / сост. И.П. Хвостова [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459050	Ставрополь : СКФУ, 2016. - 178 с. , 2016
Л2.2	Волкова, Т.И.	Введение в программирование : учебное пособие / Т.И. Волкова. : [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493677	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 139 с. , 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Видео-лекция "Нечеткие экспертные системы "https://youtu.be/DvepQoumtE0
Э2	Видео-лекция "Экспертные системы" https://youtu.be/2dXgIduwesE
Э3	Российская Ассоциация искусственного интеллекта http://www.raai.org/
Э4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/
Э5	Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта. http://www.aiportal.ru/
Э6	Библиотека онлайн http://citforum.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows XP, MS Office 2007, браузер, антивирусная программа, AutoCad, Graphisoft ArchiCAD, Лира, Мономах и др.
6.3.1.2	СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПО: интегрированная среда разработки приложений IntelliJ IDEA, интегрированная среда разработки приложений (IDE) - NetBeans IDE; Mathcad Express; Офисное приложение Libre Office; Архиватор 7-zip; Браузер изображений Fast Stone Image Viewer; PDFридер Foxit Программа для работы с графикой XnView; Звуковой редактор Audacity; Медиа проигрыватель VLCmediaplayer; Браузер Google Chrom, FireFox;

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Справочная правовая система "Гарант" - https://internet.garant.ru
6.3.2.2	2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" - www.http://biblioclub.ru/;
6.3.2.3	3. Научная электронная библиотека - www.http://www.elibrary.ru;
6.3.2.4	4. «Национальная платформа открытого образования» - www.openedu.ru;
6.3.2.5	5. Университетская информационная система «Россия» - https://uisrussia.msu.ru.
6.3.2.6	6. American Mathematical Society - Американское математическое общество – доступ к базе данных журналов и материалов конференций Американского математического общества - https://www.ams.org/home/page
6.3.2.7	
6.3.2.8	Профессиональные базы данных

6.3.2.9	https://data.gov.ru/
6.3.2.10	https://data.worldbank.org/
6.3.2.11	https://python-scripts.com/database

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.209,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.203Компьютерный класс.Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, AutoCad, Лира, Мономах, Турбо Delphi и др.
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.117,Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 4 шт. Серверы – 2 шт; Принтеры-сканеры-копиры: МФУ HP 125 – 1шт; Canon -2520 (A3) – 1шт; Canon -2318 (A3) – 1шт; Сканер (A3) Mystec – 1 шт; Цветной принтер Canon J 1411; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система управления бизнес-правилами (Business Rule Management System) – это информационная система, которая используется для ведения, поддержки и исполнения логики принятия решений, используемой информационными системами внутри организации или предприятия.

Эта логика, чаще называемая бизнес-правилами, описывает различные политики, требования и ограничения, которые используются для принятия решений, имеющих место в информационных системах. Система управления бизнес-правилами состоит из следующих основных компонентов:

 репозиторий, который хранит базы знаний, в которые объединяются бизнес-правила, и позволяет отделить логику принятия решений от программного кода системы;

 инструменты, позволяющие как разработчикам, так и экспертам определять и поддерживать бизнес-правила;

 среда выполнения, позволяющая приложениям управлять бизнес-правилами, разработанными в BRMS и выполнять их, используя машину вывода;

Бизнес-правила по своей сути – это развитие продукционных правил и систем в сфере бизнеса и копроративных информационных систем.

Создаваемая экспертная система проектирования объективов (ЭСПО) является программным продуктом, позволяющим помочь пользователю при поиске стартовой точки оптической системы, что пока не реализовано ни одной из существующих программ. Очевидно, что новое программное обеспечение (ПО) должно непосредственно стыковаться с наиболее распространенным специализированным ПО, например, CODEV [Synopsys, 2012], OSLO [OSLO, 2012], SYNOPSYS [Synopsys, 2012], ZEMAX [Radiant Zemax, 2012] и др. Следует отметить, что перечисленные программы предоставляют пользователям некоторый ограниченный набор возможностей поиска стартовых точек, например, каталоги готовой продукции [Edmund scientific, 2012], патентная литература [Europatent, 2012]. Попытка создания экспертной системы была предпринята только Доном Дилворсом [Dilworth, 1987].

В случае построения экспертной системы для проектирования объективов нами решается задача выбора исходной оптической схемы объектива (стартовой точки) в виде структурной схемы, представленной как последовательность оптических элементов с указанием их типа и взаимного расположения. Условимся называть эту последовательность «формулой структурного синтеза объектива».

Задача решена, если получены формулы структурного синтеза, пригодные для дальнейших манипуляций с ними: определения параметров объектива (параметрический синтез), введения найденных параметров в специализированную программу проектирования оптических систем, результатом работы которой и будет оптическая схема объектива, удовлетворяющая требованиям технического задания.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся/студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся/студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого

требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.
Самопроверка.
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.
Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.
Консультации.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
С первых дней на обучающегося/студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его — это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.
Система профессионального обучения в соответствии с требованиями ФГОС подразумевает большую самостоятельность обучающихся/студентов в планировании и организации своей деятельности. В связи с этим необходимо осваивать навыки самостоятельной деятельности в различных формах.
Работа с книгой.
При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.
Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.
Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).
При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.
Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся/студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.
Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные для консультации с преподавателем.
Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.
Опыт показывает, что многим обучающимся/студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для обучающегося/студента.
Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.
Задача вторичного чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой
Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) — это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:
1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
2. Систематизировать внесенные в перечень материалы по направлениям изучения и потребности.
3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге.
4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть.
5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время.
6. Все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
7. Если книга Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых

страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора.
8. Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием - научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то - до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого обучающийся/студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет.
9. «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», - советует Г. Селье (Селье, 1987. - С. 325- 326).
Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель - извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.
Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:
- информационно-поисковый (задача - найти, выделить искомую информацию)
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде - как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. - использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).
С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:
- библиографическое — просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое - используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное — подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель - познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее - предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение - два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе - поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.
Из всех рассмотренных видов чтения основным для обучающихся/студентов является изучающее - именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.
Основные виды систематизированной записи прочитанного
1. Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.
Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.
Методические рекомендации по составлению конспекта
1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.
В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.
Самопроверка.
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.
Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.
Консультации
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.