

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра общей физики и дидактики физики



П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ДИДАКТИКИ ФИЗИКИ (ДИДАКТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ)

Укрупненная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Профиль подготовки	Физика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Основы современной дидактики физики (Дидактическое проектирование компьютерных технологий обучения физике)**» для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: Физика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 891 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:
к.ф.-м.н., доцент
ст. преподаватель
ст. преподаватель

О. С. Сухорукова
А. Ю. Лучина
Ю. В. Дмитрук

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.

Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой

А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического
факультета
28.03.2024 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.

Протокол от 27.03.2024 г. № 2.

Председатель

В. Н. Котенко

Руководители основной профессиональной
образовательной программы:

кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

доктор физико-математических наук,
профессор

А. Г. Петренко

кандидат физико-математических наук
26.03.2024 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата:

«Русский язык и культура речи»;

«Программное обеспечение и алгоритмизация»;

«Программирование и математическое моделирование»;

«Общая и экспериментальная физика»;

«Теория вероятности и математическая статистика»;

«Численные методы и математическое моделирование. Интегрированные системы и компьютерная графика»;

«Педагогика»;

«Психология»;

«Возрастная и педагогическая психология»;

«Пакеты прикладных программ (Компьютерная графика)»;

«Общие вопросы дидактики физики»;

«Информатика. Общие и частные вопросы методики обучения информатики»;

«Основы научных исследований».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Численные методы»;

«Методика решения задач по физике»;

«Организация научно-исследовательской деятельности»;

Производственная: преддипломная практика;

Подготовка и сдача и сдача государственного экзамена;

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	03.03.02 Физика (Профиль: Физика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.10.1 Основы современной дидактики физики (Дидактическое проектирование компьютерных технологий обучения физике)
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3,5 / 126

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контактная	всего	
Очная	4	7	26	39	—	61	126	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование знаний и умений студента в области проектирования, разработки и использования компьютерных программ в обучении.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.	ПК-1.15 Проводит учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения.	ПК-1.15.1. Умеет планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой, проектировать учебную деятельность учеников ПК-1.15.2. Знает способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса. Умеет определять пути взаимодействия в коллективе для достижения поставленных целей. ПК-1.15.3. Владеет методами психолого-педагогического исследования личности и коллектива.
	ПК-1.16 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	ПК-1.16.1. Применяет современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы. Умеет проектировать, разрабатывать и тестировать экспертные системы ПК-1.16.2. Владеет методами совершенствования своих знаний в области информатики и программирования для совершенствования содержания учебного процесса по дисциплине.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Компьютерные технологии обучения и методы искусственного интеллекта	
1. Компьютеризация учебного процесса, ее задачи, ход развития.	1.1 Понятие компьютеризации. 1.2 Задачи и проблемы компьютеризации. 1.3 Факторы, способствующие компьютеризации. 1.4 Тенденции развития информатизации и компьютеризации в образовании.

	<p>1.5 Примеры компьютеризации.</p> <p>1.6 Методы организации обучения с применением IT-технологий.</p> <p>1.7 Восприятие компьютеризации студентами в обучении. Роль преподавателя.</p> <p>1.8 Преимущества и недостатки компьютеризации.</p>
2. Учебная деятельность.	<p>2.1 Учебная деятельность. Модель учебной деятельности.</p> <p>2.2 Особенности учебной деятельности. Содержательная, операционная и мотивационная стороны деятельности.</p> <p>2.3 Цели, продукты, средства, задачи. Этапы деятельности.</p> <p>2.4 Структура целей в обучении. Прямые и побочные продукты деятельности.</p> <p>2.5 Учебная деятельность как решение задач.</p> <p>2.6 Обучение как управление учебной деятельностью.</p> <p>2.7 Учебная деятельность как объект проектирования.</p>
3. Искусственный интеллект, инженерия знаний.	<p>3.1 Искусственный интеллект, инженерия знаний.</p> <p>3.2 Знание и данные. Дидактический смысл усвоения знаний.</p> <p>3.3 Классификация знаний. Знания в компьютерных системах, базы знаний.</p> <p>3.4 Предметные знания, метазнания.</p> <p>3.5 Семантические факты.</p> <p>3.6 Умения как процедурные знания. Структура знаний.</p> <p>3.7 Отношение «абстрактное – конкретное», «целое – часть». Представление знаний.</p> <p>3.8 Логический метод, логика предикатов, выводы.</p> <p>3.9 Продукционный метод, прямой и обратный выводы.</p> <p>3.10 Семантические и ассоциативные сети.</p> <p>3.11 Метод фреймов. Структура фрейма, слоты.</p>
4. Моделирование ученика.	<p>4.1 Моделирование ученика.</p> <p>4.2 Нормативная модель ученика.</p> <p>4.3 Предметная модель ученика как модель учебной предметной области.</p> <p>4.4 Тематическая, функциональная, операционная и семантическая модели.</p> <p>4.5 Текущая или динамическая модель ученика.</p> <p>4.6 Фиксированные и имитационные модели.</p> <p>4.7 Скалярная и оверлейная модели.</p> <p>4.8 Модель ошибок как реализация проблемного характера обучения.</p> <p>4.9 Формальное описание модели ученика.</p>

Раздел 2. Проектирование компьютерных технологий обучения	
5. Применение методов инженерии знаний при изучении физики.	<p>5.1 Применение методов инженерии знаний при изучении физики.</p> <p>5.2 Опорный конспект как семантическая предметная модель. Методика построения опорного конспекта.</p> <p>5.3 Иерархия физических понятий, пирамида понятий. Представление понятий, предикаты.</p> <p>5.4 Продукционные представления семантических фактов.</p> <p>5.5 Продукционная база знаний.</p> <p>5.6 Структурирование понятий как вид учебной деятельности.</p> <p>5.7 Система умений при обучении физике. Базовые, методологические, общие, предметные умения.</p> <p>5.8 Операционная предметная модель.</p> <p>5.9 Функциональная предметная модель.</p>
6. Учебные программы.	<p>6.1 Проектирование учебных программ, которые реализуют деятельностный подход.</p> <p>6.2 Проектирование вводно-мотивационного, контрольно-оценочного, операционно-исполнительного этапа, содержательной части и помощи.</p> <p>6.3 Дидактическая блок-схема как язык проектирования учебной программы. Диалог в учебных системах.</p> <p>6.4 Требования к интерфейсу. База знаний.</p> <p>6.5 Реализация нормативной и текущей модели ученика.</p> <p>6.6 Фреймовая структура компьютерной учебной программы.</p> <p>6.7 Оценка эффективности обучающих программ.</p>
7. Экспертные системы.	<p>7.1 Экспертные знания.</p> <p>7.2 Экспертно-обучающие системы.</p> <p>7.3 Байесовский метод принятия решений.</p> <p>7.4 Гипотезы и симптомы.</p> <p>7.5 Таблица соответствия гипотез и симптомов.</p> <p>7.6 Базы знаний. Тестирование и диагностика знаний с помощью экспертных систем.</p> <p>7.7 Построение баз знаний для экспертных систем как вид учебной деятельности.</p>
8. Оболочки BESS и ExSB как автоматизированное средство разработки решений по методу Байеса.	<p>8.1 Оболочки BESS и ExSB как автоматизированное средство разработки решений по методу Байеса.</p> <p>8.2 Возможности оболочки для проектирования диагностируемых и планирующих экспертных систем.</p> <p>8.3 Интерфейс разработчика.</p> <p>8.4 Интерфейс пользователя.</p> <p>8.5 Особенности работы с оболочкой BESS.</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1.					
1. Компьютеризация учебного процесса, ее задачи, ход развития.	3	4		7	14
2. Учебная деятельность.	3	4		7	14
3. Искусственный интеллект, инженерия знаний.	4	5		7	16
4. Моделирование ученика.	3	4		7	14
Раздел 2.					
5. Применение методов инженерии знаний при изучении физики.	4	5		7	16
6. Учебные программы.	4	4		7	15
7. Экспертные системы.	4	5		7	16
8. Оболочки BESS и ExSB как автоматизированное средство разработки решений по методу Байеса.	4	5		7	16
Экзамен				5	5
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	29	36		61	126

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Деятельностный подход в обучении.
2. Деятельность. Модель деятельности.
3. Особенности учебной деятельности.
4. Содержательная, операционная и мотивационная стороны деятельности.
5. Цели, продукты, средства, задачи учебной деятельности.
6. Учебные среды, обучающие программы. Интеллектуальные обучающие системы.
7. Тенденции развития компьютерных технологий обучения.
8. Учебная деятельность. Модель учебной деятельности. Особенности учебной деятельности.
9. Этапы учебной деятельности. Структура целей в обучении. Прямые и побочные продукты деятельности.
10. Учебная деятельность как решение задач. Обучение как управление учебной деятельностью.
11. Учебная деятельность как объект проектирования.
12. Компьютерные программы учебного назначения.
13. Компьютеризация учебного процесса, ее задачи, ход развития.
14. Ошибки, допущенные в процессе компьютеризации.

Раздел 2

15. Компьютерные технологии обучения.
16. Программы учебного назначения.
17. Системы, основанные на знаниях. Знания и данные.

18. Классификация знаний. Структура знаний.
19. Умения как процедурные знания.
20. Методы представления знаний.
21. Логический метод, логика предикатов, выводы.
22. Продукционный метод, прямой и обратный выводы.
23. Семантические и ассоциативные сети.
24. Метод фреймов.
25. Моделирование ученика.
26. Нормативная модель ученика.
27. Предметная модель ученика.
28. Тематическая, функциональная, операционная и семантическая модели. Текущая или динамическая модель ученика.
29. Модель ошибок. Формальное описание модели ученика.
30. Искусственный интеллект, инженерия знаний. Системы, основанные на знаниях.
31. Дидактический смысл усвоения знаний.
32. Знания и данные. Классификация знаний.
33. Знания в компьютерных системах, базы знаний.
34. Предметные знания, метазнание.
35. Семантические факты.
36. Структура знаний. Отношение «абстрактное-конкретное», «целое-часть».
37. Представления знаний. Логический метод, логика предикатов, выводы.
38. Представления знаний. Продукционный метод, прямой и обратный выводы.
39. Представления знаний. Семантические и ассоциативные сети.
40. Представления знаний. Метод фреймов. Структура фрейма, слоты. Присоединенные процедуры, демоны.
41. Моделирование ученика. Нормативная модель ученика.
42. Предметная модель ученика как модель учебной предметной области.
43. Тематическая, функциональная, операционная и семантическая модели ученика.
44. Текущая или динамическая, модель ученика. Фиксированные и имитационные модели.
45. Скалярная и оверлейная модели ученика. Модель ошибок как реализация проблемного характера обучения. Формальное описание модели ученика.

7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Лабораторные работы

- Лабораторная работа №1. Компьютеризация учебного процесса, ее задачи, ход развития.
- Лабораторная работа №2. Учебная деятельность.
- Лабораторная работа №3. Искусственный интеллект, инженерия знаний.
- Лабораторная работа №4. Моделирование ученика.
- Лабораторная работа №5. Применение методов инженерии знаний при изучении физики.
- Лабораторная работа №6. Учебные программы.
- Лабораторная работа №7. Экспертные системы.
- Лабораторная работа №8. Оболочки BESS и ExSB как автоматизированное средство разработки решений по методу Байеса.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тенденции развития компьютерных технологий обучения.
2. Тестирование и диагностика знаний с помощью экспертных систем..

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Форма обучения – очная, Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	40
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для выполнения лабораторных работ требуется лаборатории со специализированным оборудованием, которое отвечает современным требованиям цифрового образования: имеет в наличии большое количество различных типов датчиков, которые подключаются к ноутбуку (планшету) и позволяют осуществлять сбор экспериментальных данных, графический анализ данных, решение математических уравнений, обработку экспериментальных данных.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры общей физики и дидактики физики (ауд. 220).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 93 с. — (Серия: Университеты России).
2. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении: [Пособие] / Г. А. Атанов; Донец. ин-т социал. образования. — Донецк: ЕАИ-Пресс, 2001. — 158 с.
3. Атанов Г.А. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы / Г. А. Атанов, И. Н. Пустынникова; Под общ. ред. Г. А. Атанова. Донецк: Изд-во ДОУ, 2002. — 504 с.
4. Выявление экспертных знаний (процедуры и реализации) / О. И. Ларичев, А. И. Мечитов, Е. М. Мошкович. Е. М. Фуремс. — М.: Наука, 1989. — 128 с.
5. Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. — М.: Радио и связь, 1992. — 200 с.
6. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. — К.: Вища школа, 1987. — 224 с.
7. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: (Педагогическая наука – реформе школы). — М.: Педагогика, 1988. — 193 с.
8. Минский М. Фреймы и представление знаний: Пер. с англ. — М.: Мир, 1978. — 151 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Атанов Г.А., Кандрашин Г.В., Локтюшин В.В. Реализация деятельностного подхода в компьютерном обучающем комплексе (на примере физики) // Современные проблемы дидактики высшей школы: Сб. избр. трудов Междунар. конф. / Отв. ред. Г.А.Атанов. — Донецк: ДонГУ. — 1997. — С. 44-56.
2. Атанов Г.А., Мартынович Н.Н., Семко А.Н., Токий В.В. Программа курса физики как предметная модель обучаемого // Современные проблемы дидактики высшей школы: Сб. избр. трудов Междунар. конф. / Отв. ред. Г. А. Атанов. — Донецк: ДонГУ, 1997. — С. 112-120.
3. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение путем построения баз знаний для экспертных систем // Искусственный интеллект. — 1998. — № 2. — С. 42-48.
4. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Применение методов искусственного интеллекта при обучении (с иллюстрацией по физике) // Современные проблемы

дидактики высшей школы: Сб. избр. трудов Междунар. конф. – Донецк: ДонГУ. – 1997. – С. 71-87.

5. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Создание экспертных систем с помощью BESS //Международная конференция «Знания – Диалог – Решение». Сборник научных трудов. –Том 2. – Крым, Ялта. –1995. – С. 315-323.

6. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Структурирование понятий предметной области с помощью методов представления знаний // Искусственный интеллект. – 1996. – № 2. – С. 29-52.

7. Бешевли Б.И. Реализация деятельностного подхода в компьютерных обучающих программах // Бешевли Б.И., Пустынникова И.Н. –Scientific and Professional Conference Urgent Problems of Pedagogy and Psychology – 2015 held in Budapest, 2015 Jule 19th) Международный научный журнал «SCIENCE and EDUCATION a NEW DIMENSION: Pedagogy and Psychology, III(28), Issue: 55, 2015». p-ISSN 2308-5258. e-ISSN 2308-1996. – Indexed in: INNO SPACE SCIENTIFIC JOURNAL IMPACT FACTOR: 2.642; ISI (INTERNATIONAL SCIENTIFIC INDEXING) IMPACT FACTOR: 0.465; DIRECTORY OF RESEARCH JOURNAL INDEXING; ULRICHS WEB GLOBAL SERIALS DIRECTORY; UNION OF INTERNATIONAL ASSOCIATIONS YEARBOOK; SCRIBD; ACADEMIA.EDU; GOOGLE SCHOLAR. – Pp. 17-20.

8. Гладун В.П. Процессы формирования новых знаний. – София: СД Педагог 6, 1994.– 192 с.

9. Диалоговые системы и представление знаний / Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л.; АН Украины. Ин-т кибернетики. – К.: Наук. думка, 1992. – 448 с.

10. Ларичев О. И., Нарыжный Е. В. Компьютерное обучение процедуральным знаниям // Психологический журнал. – 1999. – Том 20. – № 6. – С. 53-61.

11. Осуга С. Обработка знаний: Пер. с япон. – М.: Мир, 1989. – 293 с.

12. Петрушин В. А. Экспертно-обучающие системы. – К.: Наук. думка, 1992. – 196 с.

13. Представление и использование знаний: Пер. с япон./ Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989. – 220 с.

14. Приобретение знаний: Пер. с япон. / Под ред. С. Осуги, Ю. Саэки. – М.: Мир, 1990.– 304 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).
5. Броуновское движение (BROUN.EXE)
6. Двигатель внутреннего сгорания (ENGINE.EXE)
7. Забей гвоздь. Энергия, работа и импульс в механике (IMPULS.EXE)
8. Замени колесо. Гидравлические машины (JACK.EXE)
9. Исследование статистических параметров газа (GAZ.EXE)
10. Попади в цель. Кинематика (ROULETTE.EXE)
11. Попади в цель. Механика (DINAMIKA.EXE)
12. Попади в цель. Электростатика (FLY.EXE)
13. Уничтожь мину. Преломление света (SHIP.EXE)
14. Фотоэффект. Квантовая физика (KVANT.EXE)
15. Электрический ток в жидкостях (ELECTROL.EXE)
16. Оболочка ExSB: README.TXT – текстовый файл, содержащий описание структуры и содержание каталога; expeditor.exe – программа для создания и редактирования баз знаний; experunner.exe – программа для выполнения баз знаний в режиме экзаменатора; expertizer.exe – программа для выполнения баз знаний в режиме экспертизы; materpoint.bz – демонстрационная учебная база знаний.