

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 06 » 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки: **09.04.04 «Программная инженерия»**

Профиль/программа подготовки: **Разработка программно-информационных систем**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
2	3/108	18		18	72	зачет
3	4/144	18	18	18	63	Экзамен-27 ч. КП
Итого	7/252	36	18	36	117	зачет экзамен – 27ч.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний в области искусственного интеллекта, а также получение навыков проектирования систем искусственного интеллекта и работы с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта.

**Задачи:** освоение основных понятий по формированию базы знаний: логические модели представления знаний, фреймовые модели, основные понятия теории нечетких представления знаний и понятие структуры экспертных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» является дисциплиной по выбору вариативной учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: “Теория вероятностей и математическая статистика”, “Математическая логика и теория алгоритмов”, “Программирование на языке высокого уровня”, “Интеллектуальные системы”.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2	Частичное освоение	Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ОПК-5	Частичное освоение	Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. Иметь навыки: разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.

		систем для решения профессиональных задач.
ПК-3	Частичное освоение	<p><b>Знать:</b>  Методы разработки, анализа и проектирования ПО  Требования архитектуры программного средства  Методики матриц и сетей</p> <p><b>Уметь:</b>  Проектировать архитектуру программного средства  Проводить техническое исследование возможных вариантов архитектуры компонентов</p> <p><b>Иметь навыки:</b>  Выявление требований архитектурного проекта программного средства  Анализа и оценки архитектуры на предмет атрибутов качества  Выявления нескольких возможных вариантов архитектуры компонентов, включающее описание вариантов</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / % аудиторных занятий)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	КП/КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
1	Введение.	2	1-2	2	2		5	2/50		
2	Базы данных и базы знаний в ИИ	2	2-3	2	2		5	2/50		
3	Знания в ИИ	2	3-4	2	2		10	2/50		
4	Логические модели представления знаний.	2	5-6	2	2		10	2/50	ПК-1	
5	Семантические сети.	2	7-8	2	2		10	2/50		
6	Нечеткая логика.	2	11-12	2	2		10	2/50	ПК-2	
7	Экспертные системы	2	13-14	2	2		5	2/50		
8	Этапы проектирования экспертных систем.	2	15-16	2	2		5	2/50		

9	Инструментальные средства ИИ.	2	17-18	2	2		12		2/50	РК-3
	Всего за семестр			18	18		72		18/50	Зачет
10	Введение в предмет	3	1-2	2	2	2			2/50	РК-1 (05,06 недели)
11	Поиск на графах	3	3	2	2	2	6		2/50	
12	Классификация агентов	3	4-5	2	2	2	7		2/50	
13	Логика	3	6-7	2	2	2	5		2/50	
14	Теория игр	3	8-9	2	2	2	5		2/50	РК-2 (11,12 недели)
15	Генетическое программирование	3	10-11	2	2	2	10		2/50	
16	Генетическое программирование	3	12-13	2	2	2	10		2/50	РК-3 (18 неделя)
17	Логика 1 порядка	3	14-15	2	2	2	10		2/50	
18	Логика 2 порядка –	3	16-17	2	2	2	10		2/50	
	Всего:			18	18	18	63		18/50	Экзамен
	Наличие в дисциплине КП/КР							КП		
	Итого по дисциплине			36	36	18	117		36/50	Экзамен

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Раздел 1.

##### Тема 1.

Введение.

##### Содержание темы

Задачи дисциплины. Общие понятия. История развития систем ИИ.

##### Тема 2

Базы данных и базы знаний в искусственном интеллекте

##### Содержание темы

Базы данных и базы знаний в искусственном интеллекте Определения, структура, примеры.

##### Тема 3.

Знания в ИИ

##### Содержание темы

Знания. Схема представления знаний. Механизм мышления. Представление знаний в искусственном интеллекте.

##### Тема 4

Логические модели представления знаний.

##### Содержание темы

Логические модели представления знаний. Продукционные модели представления знаний. Механизмы вывода на логической и продукционной структурах

##### Тема 5.

Семантические сети.

##### Содержание темы

Семантические сети. Фреймовые модели представления знаний.

##### Тема 6

Нечеткая логика

### **Содержание темы**

Нечеткая логика в искусственном интеллекте. Основные понятия теории нечетких  
Символическая нечёткая логика. Теория приближённых вычислений. Определения  
лингвистической переменной.

### **Тема 7.**

Экспертные системы

### **Содержание темы**

Экспертные системы. Общие представления. Назначения и основные свойства экспертных систем. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем. Особенности построения и организации экспертных систем.

### **Тема 8**

Этапы проектирования экспертных систем.

### **Содержание темы.**

Этапы проектирования экспертных систем. Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование.

### **Тема 9**

Инструментальные средства ИИ

### **Содержание темы**

Инструментальные средства ИИ: программные средства, языки программирования. Искусственная нейронная сеть, классификация, обучение и проверка сетей.

## **Раздел 2**

### **Тема 10**

Введение.

### **Содержание темы**

Задачи дисциплины. Общие понятия. История развития систем ИИ.

### **Тема 11**

Поиск на графах

### **Содержание темы**

Поиск в ширину. Поиск в глубину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм A\*. Универсальный алгоритм и его связь с остальными алгоритмами. Понятие эвристической функции.

### **Тема 12.**

Классификация агентов

### **Содержание темы**

Концепция интеллектуального агента. Виды интеллектуальных агентов.

### **Тема 13.**

Логика

### **Содержание темы**

Синтаксис и семантика. Механизм вывода на основе перебора. Человеческий способ рассуждений для формальной логики.

Общее правило резолюции. Предикаты Хорна. Алгоритм DPLL. бщее правило резолюции.

Предикаты Хорна. Алгоритм DPLL.

### **Тема 14.**

Теория игр

### **Содержание темы**

Описаны игры со стратегией minimax. Описан алгоритм alpha-beta отсечения

### **Тема15.**

Генетическое программирование

### **Содержание темы**

Описывает основные операции - мутации, кроссовер и отбор

### **Тема 16.**

Представление в виде схем- генетическое программирование

### **Содержание темы**

Теорема Холланда. Генетическое программирование на принципах, как это делается в природе - т.е. на основе рецептурной эмбриологии.

#### **Тема 17.**

Логика 1 часть

##### **Содержание темы.**

Синтаксис логики первого порядка. Семантика логики первого порядка. Примеры представлений в логике первого порядка

#### **Тема 18.**

Логика 2 часть

##### **Содержание темы**

Правила вывода в логике первого порядка. Алгоритм унификации. Правила подстановки. Механизмы вывода.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

#### **Тема 1**

«Общие принципы работы с матрицами в системе Matlab»

##### **Содержание.**

Изучение общих принципов работы с матрицами в системе Matlab, сервисных функций и элементов программирования, приобретение практических навыков использования средств Matlab для создания и работы с матрицами, сервисными функциями и элементами программирования.

#### **Тема 2**

Графическое представление результатов в Matlab

##### **Содержание.**

Изучение средств графики системы Matlab, приобретение практических навыков их использования.

#### **Тема 3.**

Модель нейрона. Графическая визуализация вычислений в системе MATLAB

##### **Содержание**

Изучение структурных схем модели нейрона и средств системы MATLAB, используемых для построения графиков функций активации нейрона.

#### **Тема 4**

Построение нейронных сетей на основе нечеткого вывода в системе MATLAB

##### **Содержание**

Знакомство с правилами построения нечетких систем, используя системы типа Мамдани. Построить систему Мамдани с помощью графического интерфейса нечеткой логики Fuzzy Logic.

#### **Тема 5.**

Нейросетевое распознавание печатных символов.

##### **Содержание.**

Построение нейронных сетей в среде MATLAB. Исследование возможностей распознавания печатных символов с помощью нейронных сетей. Работа включает три этапа: Подготовка эталонных (обучающих) образов печатных символов в виде набора графических файлов. Создание и обучение нейронной сети (НС) в среде MATLAB. Распознавание печатных символов с помощью, обученной НС

#### **Раздел 2.**

#### **Тема 6**

Фреймовая модель представления знаний

##### **Содержание темы**

Разработать фреймы в виде взаимосвязанных таблиц и сложной иерархической структуры.

#### **Тема 7.**

Продукционная модель представления знаний

##### **Содержание темы**

Приобретение студентами умений и навыков реализации пополняемой динамической базы знаний, не включаемой непосредственно в текст программы. Научиться оценивать возможности применения современных языков высокого уровня для реализации баз знаний экспертных систем (ЭС); изучение технических аспектов реализации продукционной модели представления знаний.

#### **Тема 8**

Продукционная модель представления знаний

##### **Содержание**

Приобретение студентами умений и навыков реализации пополняемой динамической базы знаний, не включаемой непосредственно в текст программы. Реализовать продукционную систему со следующей структурой: • база правил: область памяти, которая содержит базу знаний – совокупность знаний, представленных в форме правил вида «ЕСЛИ-ТО»; глобальная база данных – область памяти, содержащая факты, которые описывают вводимые данные и состояния системы; • интерпретатор правил (механизм логического вывода) – компонент системы, который формирует заключения, используя базу правил и базу данных.

Раздел семестр 3

#### **Тема 9.**

Линейная регрессия

##### **Содержание.**

Посвящена линейной регрессии, которая дает возможность на основе обучающей выборке предсказывать выходные значения для входных комбинаций, отсутствующих в этой выборке.

#### **Тема 10.**

Классификация

##### **Содержание.**

Рассматриваются методы для логистической регрессии (классификации) с помощью сигмоидной функции

#### **Тема 11.**

Кластеризация

##### **Содержание**

Рассматриваются алгоритмы кластеризации

#### **Тема 12.**

Многокритериальная классификация.

##### **Содержание**

Посвящена классификация для множества классов.

#### **Тема 13.**

Генетическое программирование

##### **Содержание.**

Посвящена эволюционным алгоритмам.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «системы искусственного интеллекта» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция (темы № 1 –18);

- интерактивное лабораторное занятие с компьютерным тестированием в программной системе дистанционного обучения (темы № 1-13);
- выполнение индивидуального лабораторного задания с индивидуальным консультированием и оцениванием в программной системе дистанционного обучения (темы № 1 – 12);
- выполнение задания по СРС с индивидуальным консультированием (темы № 1 – 18).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По дисциплине во 2 семестре предусмотрено три текущих контрольных мероприятия (рейтинг-контроля) и промежуточная аттестация – зачет

### ***Рейтинг –контроль 1***

1. Понятие интеллекта. Область ИИ.
2. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы.
3. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ.
4. Этапы развития и основные направления ИИ.
5. Основные цели интеллектуализации информационных систем.
6. Концепция ИИС.
7. Классификация проблем, возникающих в экономике по уровню их формализуемости и структурируемости.
8. Идентификация проблем и ситуаций.

### ***Рейтинг –контроль 2***

1. Модели задач, их классификация.
2. Человеко-машинные системы решения сложных задач.
3. Интеллектуальный интерфейс и его структура в современных ЭВМ.
4. Роль знаний в процессе решения задач.
5. Анализ условий задачи для выбора методов решения.
6. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
7. Решение задач методом редукции.
8. Метод ключевых состояний и ключевых операторов.
9. Метод анализа средств и целей.
10. Решение задач методом дедуктивного вывода.

### ***Рейтинг –контроль 3***

1. Изучение проблемной области, выявление источников знаний, определение типов знаний.
2. Определение структуры базы знаний.
3. Модели мира и их роль в решении задач.
4. Формальные модели представления знаний.
5. Продукционные системы. Компоненты продукционных систем.
6. Представление простых фактов в логических системах.
7. Семантические сети, фреймы, сценарии. Представления знаний для структурированных объектов, инженерия знаний.
8. Базы знаний.



### **Вопросы для подготовки к зачету.**

1. Формализация задачи принятия решений.
2. Постановка задачи принятия решений и ее формализация.
3. Математическая модель, доминирование по Парето, подходы к решению задач в рамках множества парето-оптимальных исходов.
4. Векторная оптимизация.
5. Определение области согласия.
6. Схемы компромиссов.
7. Типы многокритериальных задач и их постановки. Этапы решения.
8. Метод аналитической иерархии.
9. Метод парных сравнений для многокритериальной оценки альтернатив: шкала отношений, матрицы парных сравнений; собственный вектор и собственные значения; определение наилучшей альтернативы.
10. Метод исключения и выбора альтернатив – метод ELECTRE.  
. Концепция ИИС.
7. Классификация проблем, возникающих в экономике по уровню их формализуемости и структурируемости.
8. Идентификация проблем и ситуаций
11. Логические системы.
12. Метод резолюции и его применение для решения задач.

### **Темы самостоятельной работы**

*Нейросетевые технологии, их сущность.* Принципиальная модель персептрона. История разработки и создания искусственных нейронных сетей. Свойства человеческого мышления, имитируемые искусственными нейронными сетями.

*Многослойные нейронные сети.* Принципиальные отличия многослойных нейронных сетей от однослойных. Алгоритмы обучения многослойных нейронных сетей, их сравнительный анализ.

*Многослойные нейронные сети в задачах распознавания и оценки.* Алгоритмические методы оценки стоимости, оценки рисков, их недостатки. Преимущества применения нейронных сетей в задачах оценки. Границы применения нейросетевых технологий в задачах распознавания и оценки. Сети с радиальной базисной функцией, их отличие от многослойных нейронных сетей в задачах распознавания.

*Многослойные нейронные сети в задачах прогнозирования.* Статистические методы прогнозирования, их преимущества и недостатки. Возможности применения многослойных нейронных сетей для анализа динамических рядов. Проблемы определения входных и выходных факторов при анализе динамических показателей.

По дисциплине в 3 семестре предусмотрен текущий контроль в форме рейтинг-контроля и промежуточная аттестация – экзамен.

#### **Рейтинг-контроль 1**

1. Классификация интеллектуальных систем.
2. Поиск на графах (в ширину, в глубину, Дейкстры, A\*).
3. Линейная регрессия (формулы ошибки и обновления для градиентного спуска).

4. Логистическая регрессия (сигмоидная функция, формулы ошибки и обновления для градиентного спуска, регуляризация).
5. Кластеризация (основные формула алгоритма K-means).
6. Теорема Холланда.
7. Понятия схем, популяций, основная схема генетического алгоритма.
8. Генетическое программирование - основные виды терминальных и нетерминальных узлов.
9. Свойства терминальных узлов - замыкание и достаточность.
10. Генетическое программирование с экспрессией генов.

### **Рейтинг-контроль 2**

1. Определение интеллектуальных агентов - 4 типа интеллектуальных систем.
2. Универсальный алгоритм поиска на графе.
3. Алгоритм поиска в глубину и связь с универсальным алгоритмом.
4. Алгоритм поиска в ширину и связь с универсальным алгоритмом.
5. Алгоритм Дейкстры и связь с универсальным алгоритмом.
6. Алгоритм A\*. Понятие эвристической функции. Приемлемые эвристические функции.
7. Приемы для нахождения эвристических функций на примере головоломки Ллойда (релаксация, шаблоны).
8. Булева логика. Синтаксис и семантика.
9. Логика первого порядка. Синтаксис и семантика.
10. Правила вывода в булевой логике (modus ponens, and-elimination, etc).

### **Рейтинг-контроль 3**

1. Предложения в форме Хорна. Алгоритм PL\_Entails.
2. Алгоритм DPLL\_SAT и возможные эвристики.
3. Правила вывода в логике первого порядка (всеобщности и избавление от квантификатора существования).
4. Алгоритм Unify. Правило импликации через замену.
5. Алгоритм прямого логического вывода.
6. Определение генетических алгоритмов. Основные операции генетических алгоритмов. Общая схема работы.
7. Генетическое программирование. Свойства, которым должно удовлетворять множество функциональных узлов.
8. Виды фитнес-функций. Способы отбора особей.
9. Генетическое программирование с экспрессией генов.

### **Вопросы к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины 3 семестр):**

1. Определение интеллектуальных агентов - 4 типа интеллектуальных систем.
2. Универсальный алгоритм поиска на графе.
3. Алгоритм поиска в глубину и связь с универсальным алгоритмом.
4. Алгоритм поиска в ширину и связь с универсальным алгоритмом.
5. Алгоритм Дейкстры и связь с универсальным алгоритмом.
6. Алгоритм A\*. Понятие эвристической функции. Приемлемые эвристические функции.
7. Приемы для нахождения эвристических функций на примере головоломки Ллойда (релаксация, шаблоны).

8. Булева логика. Синтаксис и семантика.
9. Логика первого порядка. Синтаксис и семантика.
10. Правила вывода в булевой логике (modus ponens, and-elimination, etc).
11. Предложения в форме Хорна. Алгоритм PL\_Entails.
12. Алгоритм DPLL\_SAT и возможные эвристики.
13. Правила вывода в логике первого порядка (всеобщности и избавление от квантификатора существования).
14. Алгоритм Unify. Правило импликации через замену.
15. Алгоритм прямого логического вывода.
16. Определение генетических алгоритмов. Основные операции генетических алгоритмов. Общая схема работы.
17. Генетическое программирование. Свойства, которым должно удовлетворять множество функциональных узлов.
18. Виды фитнес-функций. Способы отбора особей.
19. Генетическое программирование с экспрессией генов.

### Тематика курсового проекта

Основная цель курсового проекта по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии" состоит в освоении средств разработки интеллектуальных программных приложений с помощью рекомендуемой библиотеки ECL.

1. Необходимо построить приложение, позволяющее производить символьную регрессию нелинейных зависимостей вида  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ .
2. Необходимо построить приложение, позволяющее находить решение с минимальным количеством логических элементов для булевой функций вида  $y = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ .
3. Необходимо построить приложение, позволяющее находить схему с оптимальным количеством элементов для  $n$ -разрядного счетчика на основе D-триггеров.
4. Необходимо построить приложение, позволяющее находить дифференциал для функции  $y = f(x)$ .
5. Для данной конфигурации еды на двумерной плоскости необходимо найти оптимальную стратегию поведения для муравья, представленного в виде конечного автомата.
6. Для данной конфигурации еды на двумерной плоскости необходимо найти оптимальную стратегию поведения для колонии муравьев, имеющих общий фиксированный набор функций.
7. Необходимо реализовать робота, который, находясь в замкнутом пространстве, сможет наощупь обследовать весь периметр стен.
8. Необходимо реализовать робота, который, находясь в замкнутом пространстве, сможет поставить ящик к стене, ближайшей к этому ящику.

Содержанием курсового проекта является разработка программы, выполняющей интеллектуальную обработку информации. При этом используются изучаемые в дисциплине средства: линейная регрессия, которая дает возможность на основе обучающей выборке предсказывать выходные значения для входных комбинаций, отсутствующих в этой выборке, методы для логистической регрессии (классификации) с помощью сигмоидной функции, алгоритмы кластеризации.

## Темы самостоятельной работы

1. Логика и задачи планирования.
2. Машинное обучение.
3. Статистика и байесовы сети.
4. Марковские процессы, модели и фильтры Маркова.
5. Обучение с подкреплением.
6. Обработка текстов на естественном языке.
7. Извлечение скрытой информации из данных.
8. Деревья достижимых целей.
9. Экспертные системы на основе правил.
10. Поиск на графах и бесконечных деревьях.
11. Теория игр. Задача MaxMin и алгоритм альфа-бета отсечения.
12. Задачи на ограничения (CSP).
13. Обучение с помощью метода ближайших соседей.
14. Обучение с помощью нейронных сетей.
15. Обучение с помощью генетических алгоритмов и генетического программирования.
16. Обучение на основе SVM.
17. Вероятностный вывод.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.

#### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
Веселов, О. В. Методы искусственного интеллекта в диагностике : учеб. пособие / О. В. Веселов, П. С. Сабуров ; Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 251 с. ISBN 978-5-9984-0579-2	2015		<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366</a>
2. Введение в разработку программных приложений ; лабораторный практикум / Д. В. Шевченко, И. Е. Жигалов, М. И. Озерова ; (ВлГУ), 2016 .— 156 с. ; ил., табл. Библиогр.: с. 154.	2016		<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5086/1/0154_2.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5086/1/0154_2.pdf</a>
3. Анализ и синтез информационных систем: учебное пособие Макаров Р. И., Хорошева Е. Р.	2019		<a href="http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/7569">http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/7569</a>

Дополнительная литература			
Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях учебник / Л.С. Болотова. - М. : Финансы и статистика, 2012	2012		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html</a>
2. Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011	2011		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/MPE156.html">http://www.studentlibrary.ru/book/MPE156.html</a>
Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем: монография/ А. В. Костров; Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с. ISBN 978-5-9984-0203-6	2012		<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf</a>

## 7.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

## 7.3. Интернет-ресурсы

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
- [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
- [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
- [library.vlsu.ru](http://library.vlsu.ru) - научная библиотека ВлГУ
- <https://ispi.cdo.vlsu.ru> – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий: занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе.

- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.

- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Используются электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения университета, обеспечен доступ в Интернет.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10.
- Офисный пакет Microsoft Office 2016.
- MATLAB, Octave.

Рабочую программу составил доц. Каф. ИСПИ Озерова М.И.



Рецензент: начальник отдела Системной и технической поддержки вычислительного комплекса ГУ БР по Владимирской области, к.т.н. А.Г.Долинин



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 12 от 19.06.2019 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 «Программная инженерия»

Протокол № 12 от 19.06.2019 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

