

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)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

направление подготовки / специальность

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

направленность (профиль) подготовки

Информационные системы и технологии

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является 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, а также 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

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-4.1. Знать: ПК-4.1.1. Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС ПК-4.1.2. Инструменты и методы верификации структуры программного кода ПК-4.1.3. Возможности ИС ПК-4.1.4. Предметную область автоматизации ПК-4.1.5. Устройство и функционирование современных ИС ПК-4.1.6. Современные стандарты информационного взаимодействия систем ПК-4.1.7. Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций ПК-4.1.8. Современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) ПК-4.1.9. Отраслевая нормативная техническая документация ПК-4.1.10. Основы теории систем и системного анализа ПК-4.1.11. Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-	Знает: Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС Инструменты и методы верификации структуры программного кода , Возможности ИС Предметную область автоматизации Устройство и функционирование современных ИС, Современные стандарты информационного взаимодействия систем, Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций, Современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) Отраслевая нормативная техническая документация Основы теории систем и системного анализа Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов Основы	Тестовые вопросы, Практико-ориентированные задания

	<p>процессов ПК-4.1.12. Основы менеджмента, в том числе менеджмента качества ПК-4.1.13. Инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации ПК-4.1.14. Основы реинжиниринга бизнес-процессов организации ПК-4.1.15. Инструменты и методы проектирования структур баз данных</p> <p>ПК-4.2. Уметь: ПК-4.2.1. Распределять работы и выделять ресурсы ПК-4.2.2. Контролировать выполнение поручений</p> <p>ПК-4.3. Иметь навыки: ПК-4.3.1. Обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям ПК-4.3.2. Обеспечение соответствия баз данных ИС и процесса их разработки принятым в организации или проекте стандартам и технологиям</p>	<p>менеджмента, в том числе менеджмента качества</p> <p>Инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>Основы реинжиниринга бизнес-процессов организации</p> <p>Инструменты и методы проектирования структур баз данных</p> <p>Умеет: Распределять работы и выделять ресурсы</p> <p>Контролировать выполнение поручений</p> <p>Имеет навыки:.</p> <p>Обеспечения соответствия проектирования и дизайна принятым в организации или проекте стандартам и технологиям</p> <p>Обеспечение соответствия баз данных ИС и процесса их разработки принятым в организации или проекте стандартам и технологиям</p>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа

Тематический план форма обучения – очная

п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
1	Введение.	1	1-2	2	2		1	5	
2	Базы данных и базы знаний в ИИ	1	2-3	2	2		1	5	
3	Знания в ИИ	1	3-4	2	2		1	10	
4	Логические модели представления знаний.	1	5-6	2	2		1	10	Рейтинг-контроль №1
5	Семантические сети.	1	7-8	2	2		1	10	
6	Нечеткая логика.	1	11-12	2	2		1	10	Рейтинг-контроль №2
7	Экспертные системы	1	13-14	2	2		1	5	

8	Этапы проектирования экспертных систем.	1	15-16	2	2		1	5	
9	Инструментальные средства ИИ.	1	17-18	2	2		1	12	Рейтинг-контроль №13
Всего за 1 семестр :				18	18			72	Зачет
10	Введение в предмет	2	1-2	2	2		1	12	
11	Поиск на графах	2	3	2	2		1	12	
12	Классификация агентов	2	4-5	2	2		1	12	Рейтинг-контроль №1
13	Логика	2	6-7	2	2		1	12	
14	Теория игр	2	8-9	2	2		1	12	
15	Генетическое программирование	2	10-11	2	2		1	12	
16	Генетическое программирование	2	12-13	2	2		1	12	Рейтинг-контроль №2
17	Логика 1 порядка	2	14-15	2	2		1	12	
18	Логика 2 порядка –	2	16-17	2	2		1	12	Рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр:				18	18			108	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	36			180	Зачет, Зачет с оценкой

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

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.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Перечень вопросов для текущих контрольных мероприятий (1 семестр):

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.

Перечень вопросов для текущих контрольных мероприятий (2 семестр):

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.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (*зачет, зачет с оценкой*)

Вопросы для подготовки к зачету (1 семестр)

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.

Перечень вопросов к зачету с оценкой (2 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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, написании реферата по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях, тестовых заданиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1-3], дополнительная литература [1-3].

Перечень заданий для самостоятельной работы студентов (1 семестр):

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.

Перечень заданий для самостоятельной работы студентов (2 семестр):

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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

№ п/п	Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
			Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература			
1.	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	http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366
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	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5086/1/01542.pdf
3.	Анализ и синтез информационных систем: учебное пособие <u>Макаров Р. И.</u> <u>Хорошева Е. Р.</u>	2019	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/7569
Дополнительная литература			
1.	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях учебник / Л.С. Болотова. - М. : Финансы и статистика, 2012	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html
2.	Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI56.html
3.	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	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf

6.2. Периодические издания

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

6.3. Интернет-ресурсы

- www.edu.ru – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- <https://ispi.cdo.vlsu.ru> – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ

- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

7. 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 составила: к.т.н., доц. каф. ИСПИ Озерова М.И. 

Рецензент: к.т.н., ведущий специалист отдела ИТ ООО «Дау Изолан» Фадин Д.Н. 

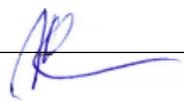
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____

