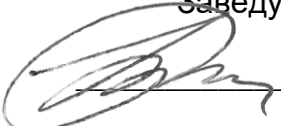


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Заведующий кафедрой  
электроники  
Бобрешов А.М.

31.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.06.01 Экспертные системы**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника*

**2. Профиль подготовки/специализация:**

*Вычислительные машины, комплексы, системы и сети*

**3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**4. Форма обучения: очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: электроники**

**6. Составители программы:** Коровченко Игорь Сергеевич, к.ф.-м.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**7. Рекомендована:** НМС физического факультета 23.06.2021, № протокола: 6

**8. Учебный год:** 2024/2025

**Семестр(ы):** 8

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** познакомить студентов с современным состоянием технологий экспертных систем.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина является одной из основополагающих для приобретения необходимых специалисту профессиональных навыков.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-5.1	Использует методы и приемы формализации задач, методы и средства верификации работоспособности программных продуктов	Проектирует экспертную систему для решения задач предметной области
		ПК-5.2	Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в конечный программный продукт	Использует современные библиотеки для работы экспертной системы
		ПК-5.3	Производит настройку параметров программного продукта и осуществляет запуск процедур сборки	Производит настройку и обучение экспертной системы на основе технических требований заказчика и ограничений предметной области

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
Аудиторные занятия	32	32	
в том числе: лекции	22	22	
практические			
лабораторные	10	10	
Самостоятельная работа	112	112	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)			
Итого:	144	144	

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем	Фактуальное и операционное знание. Понятие искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта
1.2	Назначение экспертных	Особенности и признаки интеллектуальности

	систем	информационных систем. Классификация интеллектуальных информационных систем.
1.3	Самообучающиеся системы	Системы с учителем и без учителя. Технология OLAP.
1.4	Технология создания экспертных систем	Этапы создания экспертной системы. Идентификация проблемной области.
1.5	Методы работы со знаниями	Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Логическая модель представления знаний. Продукционные модели представления знаний. Семантические сети - представление знаний. Фреймы - представление знаний.
1.6	Тенденции развития систем искусственного интеллекта	Современное состояние систем, построенных на искусственных нейронных сетях.
2. Практические занятия		
3. Лабораторные работы		
3.1	Программирование на языке Visual Prolog	Теоретические основы логического программирования. Область применения языка Prolog. Общие сведения о языке Prolog. Программирование на языке Visual Prolog.
3.2	Программирование на языке CLIPS	Общие сведения о языке CLIPS. Задача "Правдолюбцы и лжецы".

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем	4	0	0	17	21
2	Назначение экспертных систем	4	0	0	17	21
3	Самообучающиеся системы	4	0	0	17	21
4	Технология создания экспертных систем	4	10	0	27	31
5	Методы работы со знаниями	4	0	0	17	21
6	Тенденции развития систем искусственного интеллекта	2	0	0	17	19
	Итого:	22	10	0	112	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходима регулярная и планомерная работа с конспектом лекций и литературой.

После окончания лекции нужно просматривать конспект для определения материала, вызывающего затруднения для понимания. После этого следует обратиться к рекомендуемой в настоящей программе литературе с целью углубленного изучения проблемного вопроса. В общем случае работа лишь с одним литературным источником часто является недостаточной для полного понимания, поэтому необходимо просматривать несколько источников для выбора того, который наиболее полно и доступно освещает изучаемый материал. В случае если проблемы с пониманием остались, необходимо обратиться к преподавателю на ближайшей лекции с заранее сформулированными вопросами.

Для успешного освоения лекционного курса рекомендуется регулярно повторять изученный материал.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка зачету.

Кроме литературы из основного списка рекомендуется самостоятельно использовать дополнительную. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

В процессе самостоятельной работы следует занимать активную позицию и пользоваться не только рекомендованной литературой, но и самостоятельно найденными источниками. При изучении дисциплины рекомендуется использовать возможности сети интернет для получения дополнительной информации по рассматриваемой теме.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн-занятиям, ответственно подходить к выполнению заданий для самостоятельной работы.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [для студ. вузов, обучающихся по инженер.-техн. направлениям] / Л.А. Станкевич .— Москва : Юрайт, 2018 .— 394, [3] с.
2.	Головинский П.А. Интеллектуальные информационные системы: теоретические основы и приложения / П.А. Головинский, И.С. Суровцев ; Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т .— Воронеж : Цифровая полиграфия, 2015 .— 203 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Назаров Д. М. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : учебное пособие для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обучающихся по инженер.-техн. направлениям] : [для студ. вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика ( по областям)" и другим экон. специальностям] / Д.М. Назаров, Л.К. Коньшева .— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2018 .— 200, [1] с.
4.	Анализ данных : учебник для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обучающихся по экон. направлениям и специальностям] / [В.С. Мхитарян и др.] ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики" ; под ред. В.С. Мхитаряна .— Москва : Юрайт, 2018 .— 489, [1] с
5.	Миркин Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [для студ. вузов, обуч. по инженер.-техн., естеств.-науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б.Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики" .— Москва : Юрайт, 2018 .— 173, [1] с.
6.	Сирота А. А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB : [учебное пособие] / А.А. Сирота .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016 .— 381 с.
7.	Самсонов В. С. Представление и анализ данных : учебное пособие / В.С. Самсонов, В.Л. Хацкевич ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 139 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
8.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus">https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus</a>
9.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486</a>
10.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308</a>
11.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307</a>
12.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306</a>
13.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. –

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Миркин Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [учебник для студ. вузов, обуч. по инженер.-техн., естеств.-науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б.Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики" .— Москва : Юрайт, 2014 .— 173, [1] с.

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе образовательного портала "Электронный университет ВГУ" по адресу [edu.vsu.ru](http://edu.vsu.ru), а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

### Лаб. 407

Персональный компьютер – 10 шт.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-5.1 Использует методы и приемы формализации задач, методы и средства верификации работоспособности программных продуктов	1.1. Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем 1.2. Назначение экспертных систем 1.3. Самообучающиеся системы 1.4. Технология создания экспертных систем 1.5. Методы работы	Устный опрос Практические задания №1,2
	ПК-5.2 Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в конечный программный продукт		
	ПК-5.3 Производит настройку параметров		

	программного продукта и осуществляет запуск процедур сборки	со знаниями 1.6. Тенденции развития систем искусственного интеллекта	
Промежуточная аттестация			КИМ

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом операционных систем;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований в области разработки операционных систем;

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в операционных систем, готов к использованию современных операционных систем на уровне администратора.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом функциональной электроники (теоретическими основами дисциплины), готов к использованию современных операционных систем на уровне продвинутого пользователя	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен к использованию современных операционных систем на уровне обычного пользователя	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Неудовлетворительно

## 19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Фактуальное и операционное знание.
2. Понятие искусственного интеллекта.
3. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
4. Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем.  
Классификация интеллектуальных информационных систем.
5. Системы с учителем и без учителя.
6. Технология OLAP.
7. Этапы создания экспертной системы.
8. Идентификация проблемной области.

9. Построение концептуальной модели.
10. Формализация базы знаний.
11. Логическая модель представления знаний.
12. Продукционные модели представления знаний.
13. Семантические сети - представление знаний.
14. Фреймы - представление знаний.
15. Современное состояние систем, построенных на искусственных нейронных сетях.

#### 19.3.2 Перечень практических заданий

1. Программирование на языке Visual Prolog
2. Программирование на языке CLIPS

#### 19.3.4 Тестовые задания

#### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

#### 19.3.5 Темы курсовых работ

#### 19.3.6 Темы рефератов

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.