

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ П.Ю. Гусев

«21» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (специализация) Управление программным инжинирингом

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023

Автор(ы) программы

С.А. Олейникова

Заведующий кафедрой
автоматизированных
и вычислительных систем

В.Ф. Барабанов

Руководитель ОПОП

С.А. Олейникова

Воронеж 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний и умений, а также навыков разработки оригинальных алгоритмов решения задач в области систем искусственного интеллекта.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение теоретических основ методов машинного обучения, систем глубокого обучения, а также обучения с подкреплением;
- формирование умений и навыков использования современных методов искусственного интеллекта и применения их для решения профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 – Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов;

ПК-8 – Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	Знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
	Уметь применять методы машинного обучения, подготавливать данные для работы алгоритмов и интерпретировать результаты
ПК-8	Владеть: навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные системы» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	18	18			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) - экзамен	27	27			
Общая трудоемкость час	72	72			
	зач. ед.	2	2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации	10	10	8	8	36
2	Системы глубо-	Нейронные сети. Функции	4	4	6	4	18

	кого обучения	ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие батча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.					
3	Обучение с подкреплением	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic.	4	4	4	6	18
Итого			18	18	18	18	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных

Лабораторная работа 2. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

Лабораторная работа 3. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии

Лабораторная работа 4. Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.

Лабораторная работа 5. Классификация изображений и трансферное обучение.

Лабораторная работа 6. Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.

Лабораторная работа 7. Применение Q-Networks для решения простых окружений..

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-7	Знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ и курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять методы машинного обучения, подготавливать данные для работы алгоритмов и интерпретировать результаты	Решение стандартных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Владеть: навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-7	Знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять мето-	Решение	Задачи ре-	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не

	ды машинного обучения, подготавливать данные для работы алгоритмов и интерпретировать результаты	стандартных задач в конкретной предметной области	шены в полном объеме и получены верные ответы	ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
ПК-8	Владеть: навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие из нижеперечисленных задач являются задачами классификации:
 - а. $Y=R$
 - б. $Y=\{0, 1\}$
 - в. $Y=\{1,2,3,4\}$
 - г. $Y=\{-1,+1\}$

Правильный ответ а.

2. Верно ли утверждение о том, что всякая оптимизация по неполной информации и избыточная сложность параметров может привести к переобучению:

а. не в полной мере: к переобучению может привести лишь оптимизация по неполной информации

б. не в полной мере: к переобучению может привести лишь избыточная сложность параметров

в. верно

г. неверно

правильный ответ: в.

3. Что из перечисленного не является примером искусственного интеллекта:

а. шахматный компьютер

б. англо-русский компьютерный словарь

в. система «умный дом»

г. компьютерное зрение

Правильный ответ: б.

4. Сколько слоев имеет персептрон:

а. 1

б. 2

в. 3

г. 4

Правильный ответ: а.

5. Выявление признаков, характеризующих группу объектов, распределение объектов по группам является задачей:

- а. кластеризации
- б. классификации
- в. прогнозирования (регрессии)
- г. планирования.

Правильный ответ: б.

6. Какая активационная функция используется в персептроне:

- а. сигноидальная
- б. линейная
- в. гиперболический тангенс
- г. пороговая

Правильный ответ: г.

7. Какие весовые значения должны быть у сети до начала процедуры обучения:

- а. 0
- б. 1
- в. небольшие, выбранные случайным образом
- г. любой величины (не принципиально, большие или небольшие), диктуемые спецификой задачи

Правильный ответ: в.

8. ЕМ-алгоритм – это:

- а. это метод машинного обучения без учителя, использующийся в задачах кластеризации, когда нам заранее не известны истинные ответы
- б. это метод машинного обучения без учителя, использующийся в задачах кластеризации, когда известны вероятности принадлежности к каждому классу
- в. это метод машинного обучения с учителем, использующийся в задачах кластеризации
- г. это метод машинного обучения с подкреплением, использующийся в задачах кластеризации

Правильный ответ: а.

9.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Искусственные нейронные сети (ИНС) — модели машинного обучения, использующие комбинации распределенных простых операций, зависящих от обучаемых параметров, для обработки входных данных. Какого вида ИНС не существует?

- а. рекуррентные
- б. импульсные
- в. наивные
- г. противоборствующие

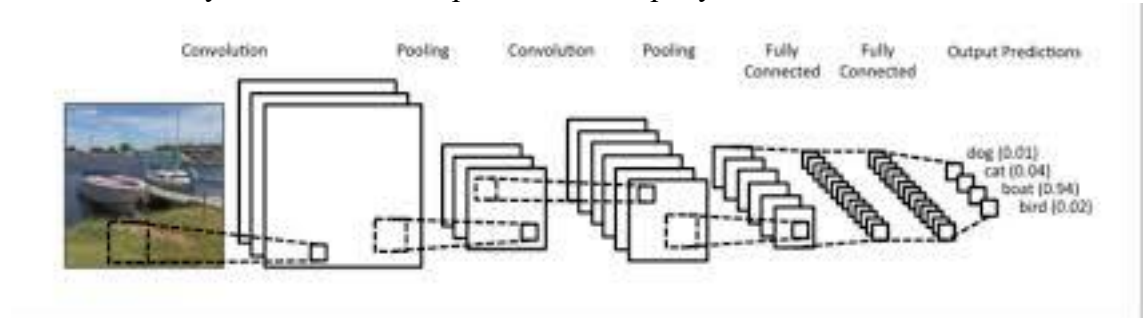
Правильный ответ: в.

2. У машинного обучения есть ряд задач. Как называется та, что направлена на предсказание значения той или иной непрерывной числовой величины для входных данных?
- а. переобучение
 - б. классификация
 - в. кластеризация
 - г. регрессия
- Правильный ответ: г.
3. Нейросети хорошо проявляют себя не только в распознавании, но и в генерации изображений. Но кое с чем у них все-таки возникают проблемы. С чем именно?
- а. цвет
 - б. форма
 - в. глубина, количество пикселей
 - г. текстуры
- Правильный ответ: б.
4. Какие задачи в области работы с изображениями нейронные сети в настоящее время пока еще не могут решать:
- а. определение, что именно изображено
 - б. смоделировать пластическую коррекцию лица
 - в. стилизовать фото под работу импрессиониста
 - г. омолаживать и состаривать лица на фото
- Правильный ответ: б.
5. Кто создал первую модель искусственных нейронных сетей?
- а. Ян Лекун
 - б. Фрэнк Розенблатт
 - в. Мак-Калок и Питтс
 - г. Дэвид И. и Рональд Дж. Вильямс
- Правильный ответ: в.
6. Какой из видов машинного обучения основывается на взаимодействии обучаемой системы со средой?
- а. обучение с подкреплением
 - б. глубинное обучение
 - в. обучение с учителем
 - г. обучение без учителя
- Правильный ответ: а.
7. Когда говорят о нейронных сетях и машинном обучении, часто упоминают закон Мура. В чем его суть?
- а. Не следует множить сущее без необходимости
 - б. 20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% - лишь 20% результата
 - в. Если все слова языка или длинного текста упорядочить по убыванию частоты их использования, то частота n -ного слова в таком списке окажется приблизительно обратно пропорциональной его порядковому номеру n
 - г. Каждое следующее поколение компьютеров работает в 2.5 раза быстрее
- Правильный ответ: г.
8. В какие игры нейросеть пока еще не научилась обыгрывать человека
- а.
 - б.
 - в.
 - г.
- Правильный ответ: б.
9. Какая из областей машинного обучения пригодится в решении задачи расчета необходимых параметров для создания обшивки самолета

- а.
- б.
- в.
- г.

Правильный ответ: б

10. Какой тип искусственной сети представлен на рисунке



- а. рекуррентная нейронная сеть
- б. нейронная сеть Джордана
- в. Простая нейронная сеть
- г. сверточная нейронная сеть

Правильный ответ: г

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какие типы задач можно решить с помощью дерева решений

- а. кластеризация и ассоциативные правила
- б. классификация и регрессия
- в. прогнозирование временных рядов и нейронные сети
- г. распознавание образов и генетические алгоритмы

Правильный ответ: б.

2. Какой критерий используется для разбиения узла дерева решений?

- а. Наименьшее уменьшение неопределенности (smallest reduction in uncertainty)
- б. Наибольшее увеличение неопределенности (largest increase in uncertainty)
- в. Наименьшее увеличение неопределенности (smallest increase in uncertainty)
- г. Наибольшее уменьшение неопределенности (largest reduction in uncertainty)

Правильный ответ: г-?

3. Способно ли дерево решений обрабатывать отсутствующие значения (missing values)?

- а. только если пропущенное значение - это категориальные данные
- б. только если пропущенное значение - это числовые данные
- в. да
- г. нет

Правильный ответ: в

4. Что такое лист дерева решений

- а. узел дерева решений, который не имеет потомков

- б. узел дерева решений, который имеет только одного потомка
- в. узел дерева решений, который имеет потомков
- г. корень дерева решений

Правильный ответ: а.

5. Какой из следующих методов может быть использован для улучшения работы дерева решений на несбалансированных данных
- а. Использование алгоритмов обрезки дерева
 - б. Увеличение размера обучающей выборки
 - в. Использование ансамблевых методов, таких как случайный лес (random forest)
 - г. Использование взвешенных функций ошибки

Правильный ответ: г.

6. Каким образом решают проблему переобучения при обучении деревьев решений?
- а. Путем использования алгоритмов обрезки дерева или ограничения глубины дерева
 - б. Путем уменьшения количества объектов в обучающей выборке
 - в. Путем увеличения глубины дерева
 - г. Путем уменьшения количества признаков

Правильный ответ: а.

7. Каким образом дерево решений может быть визуализировано?
- а. С помощью гистограммы
 - б. С помощью графика рассеяния (scatter plot)
 - в. С помощью круговой диаграммы
 - г. С помощью диаграммы дерева решений

Правильный ответ: г

8. Каким образом дерево решений выбирает наилучший признак для разделения?
- а. Методом градиентного спуска
 - б. Методом информационного выигрыша
 - в. Методом наименьших квадратов
 - г. Методом случайного выбора признаков

Правильный ответ: б

9. Каким образом дерево решений может использоваться для отбора признаков (feature selection)?
- а. Путем увеличения количества признаков
 - б. Путем ручного выбора наиболее важных признаков
 - в. Путем исключения признаков с низким информационным выигрышем
 - г. Путем случайного выбора признаков

Правильный ответ: в

10. Что такое дерево решений?
- а. Метод решения математических уравнений
 - б. Алгоритм машинного обучения
 - в. Функция активации для нейронной сети

г. Оптимизационный алгоритм
Правильный ответ: б

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Байесовский классификатор. Оценка признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
2. Кластеризация. kMeans, kMeans++, MeanShift, DBSCAN.
3. Ансамбли. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайный лес.
4. Метрический классификаторы. kNN. WkNN.
5. Линейная регрессия. LASSO, LARS. CART.
6. Деревья решений. Информационный выигрыш. Ошибка классификации, энтропия, критерий Джини. Прунинг.
7. Глобальный поиск. Случайный поиск.
8. Grid search. Случайное блуждание.
9. Байесовская оптимизация.
10. Полиномиальная регрессия.
11. Гребневая регрессия.
12. AdaBoost. Градиентный бустинг решающих деревьев.
13. Кластеризация. Agglomerative Clustering. Метрики кластеризации.
14. Оценка классификации. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
15. Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта.
16. Обратное распространение градиента.
17. Функции активации.
18. Локальный поиск. Hill Climb и его разновидности.
19. Метод имитации отжига.
20. Генетический алгоритм
21. Метод опорных векторов. Ядра.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрен учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в искусственный интеллект	ПК-7, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
2	Системы глубокого обучения	ПК-7, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
3	Обучение с подкреплением	ПК-7, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Литвиненко Ю.В. Разработка систем, основанных на знаниях: Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 128 с.

2. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / Д.В.Гаскаров. - М. : Высш. шк., 2003. - 431с.

3. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебник / Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский. - СПб. : Питер, 2001. - 384с.

4. Интеллектуальные системы / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> (дата обращения: 18.09.2019). – Текст : электронный.

5. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790> (дата обращения: 18.09.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft SQL Server Express
- Microsoft SQL Server Managment Studio
- СУБД MS SQL Server 2012

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
- <https://docs.microsoft.com/>

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- лекции с применением мультимедийных средств;
- обучение прикладным информационным технологиям, ориентированным на специальность, в рамках лабораторных работ с применением лицензионного программного обеспечения.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 408 (Лаборатория разработки программных систем)
- 412 (Лаборатория микропроцессорной техники)
- 415 (Лаборатория распределённых вычислений)
- 419 (Лаборатория телекоммуникационных систем)
- 417 (Лаборатория проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Управление вычислительными системами и сетями» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта, защитой лабораторных работ и на экзамене при ответе на вопросы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебного пособия, проработать дополнительную литературу и источники, изучить методическое обеспечение лабораторной работы.
Самостоятельная работа	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; - выполнение курсового проекта; - оформление расчетно-пояснительной записки; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение индивидуальных заданий на лабораторных занятиях

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП