

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.09.2023 11:16:20
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Организация и программирова-
ние интеллектуальных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Организация и программирование интеллектуальных систем»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Пантелеев М.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ
19.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	ВТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	3
Семестр	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	39
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» обеспечивает базовую теоретическую и практическую подготовку в области построения систем искусственного интеллекта. Содержание дисциплины включает в себя изучение методов поиска решений в пространстве состояний, моделей представления знаний и методов их обработки, моделей и методов обработки неопределенных знаний, экспертных систем, основ построения нейронных сетей, интеллектуальных агентов и многоагентных систем. Лабораторный практикум ориентирован на формирование базовых навыков разработки систем, основанных на знаниях.

Дисциплина обеспечивает основу для более глубокого изучения перспективных направлений ИИ в рамках дисциплин продвинутого уровня.

SUBJECT SUMMARY

«INTRODUCTION TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE»

The discipline «Introduction to Artificial Intelligence» provides basic theoretical and practical training in the field of constructing artificial intelligence systems. The main topics addressed in the course are: methods for finding solutions in state space, models and methods for knowledge representation and reasoning, representation and processing uncertain knowledge, expert systems, basics of neural networks building, introduction to intelligent agents and multi-agent systems. The laboratory practice focuses on the formation of basic skills in the development of knowledge-based systems.

The discipline provides background for studying advanced-level disciplines devoted to perspective directions of AI.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины: формирование базовых теоретических и практических компетенций в области искусственного интеллекта.

2. Задачи дисциплины:

1). Разработка концептуальной модели проблемной области системы, основанной на знаниях.

2). Выбор методов представления знаний.

3). Проектирование баз знаний систем, основанных на знаниях.

4). Настройка программного обеспечения.

5). Участие в разработке программных компонентов систем, основанных на знаниях.

6). Разработка прикладных систем, основанных на знаниях.

7). Тестирование систем, основанных на знаниях.

3. Знания:

-основных концепций и направлений развития искусственного интеллекта;

-моделей представления и методов обработки знаний;

-инструментальных программных средств реализации систем ИИ.

4. Умения:

-применять современные технологии в области ИИ;

-идентифицировать новые области, направления исследований и проблемы в сфере систем, основанных на знаниях;

-формулировать цели и задачи научных исследований в области интеллектуальных систем;

-оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области интеллектуальных систем;

-анализировать задачи, для решения которых создается система ИИ.

5. Навыки:

-программирования систем ИИ;

-разработки систем ИИ с использованием инструментальных программных средств.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгоритмы и структуры данных»

2. «Дискретная математика и теоретическая информатика»

3. «Аппаратное обеспечение искусственного интеллекта»

4. «Математическая логика и теория алгоритмов»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»

2. «Введение в многоагентные системы»

3. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-7	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах, основанных на знаниях
<i>СПК-7.1</i>	<i>Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы, основанной на знаниях</i>
<i>СПК-7.2</i>	<i>Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы, основанной на знаниях</i>
<i>СПК-7.3</i>	<i>Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем, основанных на знаниях</i>
<i>СПК-7.4</i>	<i>Разрабатывает приложения систем, основанных на знаниях</i>
<i>СПК-7.5</i>	<i>Проводит тестирование систем, основанных на знаниях</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	2			
2	Поиск в пространстве состояний. Стратегии неинформированного (слепого) и информированного (эвристического) поиска	4	8		4
3	Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. Основы планирования действий	4	8		4
4	Представление знаний (ПЗ). Классификация моделей ПЗ. Логические модели ПЗ. Реализация логического вывода в логике первого порядка.	4			5
5	Продукционная модель представления знаний	2	6		4
6	Фреймы и семантические сети как модели ПЗ	2	6		4
7	Экспертные системы. Инструментальные средства разработки систем ИИ	4	6		4
8	Представление и обработка неопределенных знаний в системах ИИ	4			6
9	Введение в машинное обучение и нейронные сети	2			4
10	Введение в многоагентные системы	4		1	4
11	Заключение.	2			
	Итого, ач	34	34	1	39
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Краткая история, состояние и перспективные направления развития систем ИИ

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Поиск в пространстве состояний. Стратегии неинформированного (слепого) и информированного (эвристического) поиска	Примеры задач поиска. Пространство поиска. Формальная постановка задачи поиска. Дерево поиска. Обобщенный алгоритм поиска. Критерии оценки стратегий. Методы неинформированного поиска. Поиск сначала в ширину, сначала в глубину, однородной стоимости, ограниченный по глубине поиск. Поиск с итеративным углублением, двунаправленный поиск. Временная и емкостная сложность методов поиска. Идея информированного (эвристического) поиска. Обобщенный алгоритм эвристического поиска. Жадный поиск. Требования к эвристической функции. Поиск A^* . Доказательство оптимальности. Примеры эвристических функций и реализации эвристического поиска (поиск пути на графе, головоломка 8-ка и др.).
3	Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. Основы планирования действий	Задачи удовлетворения ограничений (CSP). Поиск с возвратами для CSP. Игры. Оптимальные стратегии. Минимаксный алгоритм. Оптимальные решения в играх с несколькими игроками. Альфа-бетаотсечение. Решения, принимаемые в реальном времени. Планирование с помощью поиска в пространстве состояний. Прямой и обратный поиск в пространстве состояний. Эвристики для поиска. Особенности планирования в динамических мирах.
4	Представление знаний (ПЗ). Классификация моделей ПЗ. Логические модели ПЗ. Реализация логического вывода в логике первого порядка.	Типы знаний и основные модели ПЗ. Логические модели ПЗ, понятие формальной системы. Синтаксис и семантика логики предикатов первого порядка. Понятия логического следования и логического вывода. Правило резолюций. Стратегии метода резолюций. Метод резолюций в логике предикатов первого порядка. Унификация. Принцип логического программирования.
5	Продукционная модель представления знаний	Продукционные системы (ПС) как модель представления знаний. Прямой и обратный вывод. Обобщенная архитектура ПС и алгоритм вывода. Организация управления выводом в ПС. Стратегии разрешения конфликтов.
6	Фреймы и семантические сети как модели ПЗ	Фреймы, как модель ПЗ. Управление выводом во фреймовых системах. Реализация наследования. Присоединенные процедуры и демоны. Семантические сети. Организация вывода на семантических сетях.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Экспертные системы. Инструментальные средства разработки систем ИИ	<p>Понятие экспертной системы (ЭС). Краткая история развития, области применения, примеры и основные особенности ЭС. Архитектура и классификация ЭС. Этапы разработки и стадии жизненного цикла ЭС. Программная среда разработки систем ИИ CLIPS. Назначение и основные возможности. Базовые типы данных и представление фактов в CLIPS. Представление и обработка продукций в CLIPS. Базовый цикл работы МЛВ. Синтаксис антецедентов правил, типы условных элементов. Стратегии разрешения конфликтов. Синтаксис и семантика фрейм-продукционных (объектных) моделей в среде CLIPS. Особенности организации обработки.</p>
8	Представление и обработка неопределенных знаний в системах ИИ	<p>Виды НЕ-факторов в системах, основанных на знаниях. Основные типы моделей представления неопределенных знаний. Многозначные логики. Обобщенная модель логического вывода с использованием неопределенных знаний. Коэффициенты уверенности Шортлифа.</p> <p>Основы теории нечетких множества и нечеткой логики. Понятие нечеткого множества (НМ) и нечеткого высказывания (НВ). Основные операции над НМ и НВ. Понятие лингвистической переменной. Вывод на нечетких знаниях. Композиционное правило вывода Байесовские сети доверия (БСД). Основные понятия и определения БСД. Представление знаний с использованием БСД. Примеры БСД. Процесс вывода в БСД.</p>
9	Введение в машинное обучение и нейронные сети	<p>Формы обучения. Индуктивное обучение. Логическая формулировка задачи обучения. Статистическое обучение. Обучение с подкреплением.</p> <p>Искусственные нейронные сети (ИНС). Нейрон МакКаллока-Питтса. Функции активации. Виды обучения нейронных сетей. Многослойный перцептрон. ИНС прямого распространения. Решение задач классификации.</p> <p>Алгоритм обучения в перцептроне Розенблатта. Правилообучения Видроу-Хоффа. Метод обратного распространения ошибки. ИНС встречного распространения. ИНС Хопфилда и Хэмминга.</p>
10	Введение в многоагентные системы	<p>Понятия интеллектуального агента (ИА) и многоагентной системы (МАС). Области приложений. Характеристики сред функционирования. Классификация архитектур: реактивная, делиберативные и гибридные архитектуры. Особенности построения ИА реального времени. Примеры практических приложений МАС.</p>
11	Заключение.	Подведение итогов. Обобщение пройденного материала

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Реализация и анализ вычислительной сложности стратегий неинформированного поиска.	6
2. Реализация и анализ вычислительной сложности стратегий эвристического поиска.	6
3. Разработка продукционной экспертной системы с использованием среды CLIPS	6
4. Реализация стратегий слепого поиска в среде CLIPS	8
5. Реализация жадного поиска и поиска A* в среде CLIPS	8
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	12
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	12
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	15
ИТОГО СРС	39

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Рассел, Стюарт. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг, 2007. -1407 с.	45
2	Частиков А.П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS [Текст] : Учеб. пособие / А.П.Частиков, Т.А.Гаврилова, Д.Л.Белов, 2003. -606 с.	81
3	Пантелеев, Михаил Георгиевич. Модели и средства построения экспертных систем [Текст] : Учеб. пособие / М.Г.Пантелеев, С.В.Родионов, 2003. -71 с.	31
Дополнительная литература		
1	Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" / Т.А. Гаврилова; В.Ф.Хорошевский, 2000. -382 с.	68
2	Люгер, Джордж Ф. Искусственный интеллект [Текст] : стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люгер; [пер. с англ. Н.И. Галагана и др.], 2003. -863 с.	9
3	Джексон, Питер. Введение в экспертные системы [Текст] : [Учеб. пособие] / П. Джексон; Пер. с англ. и ред. В.Т.Тертышного, 2001. -622 с.	18

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	ИНТУИТ. Интеллектуальные робототехнические системы: Информация http://www.intuit.ru/department/human/isrob/
2	Курс лекций по дисциплине "Системы искусственного интеллекта" http://www.mari.ru/mmlab/home/AI/
3	Winston P.H. Artificial Intelligence https://courses.csail.mit.edu/6.034f/ai3/rest.pdf

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=9715>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Введение в искусственный интеллект» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 51	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	52 – 67	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	68 – 84	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	85 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

К дифференцированному зачету допускаются студенты успешно защитившие все лабораторные работы и прошедшие тестирование.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Поиск решений в пространстве состояний. Постановка задачи, обобщенный алгоритм. Критерии оценки стратегий
2	Стратегии неинформированного поиска. Поиск сначала в ширину и по критерию стоимости
3	Стратегии неинформированного поиска. Поиск сначала в глубину и двунаправленный поиск
4	Стратегии неинформированного поиска. Ограниченный по глубине поиск с итеративным углублением
5	Информированный (эвристический) поиск. Поиск «сначала лучший», реализация через обобщенный поиск. «Жадный» поиск.
6	Поиск A^* . Требования к эвристикам. Примеры эвристических функций
7	Поиск A^* . Доказательство оптимальности. Сложность
8	Классификация моделей представления знаний. Логическая модель представления знаний. Язык логики высказываний. Интерпретация формул. Логическое следование
9	Понятие логического следования. Принцип дедукции. Правило резолюций. Метод резолюций
10	Представления знаний в логике предикатов. Синтаксис и семантика языка логики предикатов
11	Предваренная форма. Алгоритм получения предваренной формы.
12	Сколемовская и клаузальная формы в логике предикатов. Алгоритм сколемизации и получения клаузальной формы
13	Метод резолюций в логике предикатов. Подстановка, композиция подстановок, унификатор. Алгоритм построения наиболее общего унификатора
14	Продукционная модель представления знаний. Обобщенный алгоритм работы МЛВ. Стратегии разрешения конфликтов
15	Фреймы, как модель представления знаний. Управление выводом во фреймовых системах
16	Семантические сети. Вывод на семантических сетях
17	Понятие экспертной системы. Основные особенности, архитектура и классификация ЭС
18	Этапы разработки и стадии жизненного цикла ЭС
19	Назначение и основные возможности среды CLIPS. Представление фактов и правил

20	Среда CLIPS. Базовый цикл работы МЛВ. Стратегии разрешения конфликтов
21	Среда CLIPS. Типы условных элементов
22	Модели представления и обработки неопределенных знаний. Коэффициенты уверенности Шортлифа

Вариант теста

1. Какие из перечисленных компонентов относятся к формальному описанию задачи поиска в пространстве состояний?

- начальное состояние (+)
- промежуточное состояние
- входное состояние
- проверка достижения цели (+)
- множество операторов (+)
- множество путей в графе
- функция стоимости пути (+)
- функция оптимального выбора

2. Какие из перечисленных характеристик используются при оценке методов поиска в пространстве состояний?

- простота
- полнота (+)
- широта
- оптимальность (+)
- избыточность
- временная сложность (+)
- эвристическая сложность
- емкостная сложность (+)

3. Какова *емкостная* сложность метода *поиска в ширину*?

(b – коэффициент ветвления; d – минимальная глубина решения; m – максимальная глубина дерева поиска; l – ограничение глубины; C – стоимость оптимального решения; s – минимальная стоимость шага).

$$O(b^{l+1} \lceil C/s \rceil)$$

$$O(bm)$$

$$O(b \times m)$$

$$O(b \times d)$$

$$O(bd) (+)$$

$$O(bd/2)$$

$$O(b \times l)$$

$$O(bl)$$

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Поиск в пространстве состояний. Стратегии неинформированного (слепого) и информированного (эвристического) поиска	
2		
3		
4		
5		
6		Отчет по лаб. работе
7	Экспертные системы. Инструментальные средства разработки систем ИИ	
8		
9		
10		
11		
12		Отчет по лаб. работе
15	Представление знаний (ПЗ). Классификация моделей ПЗ. Логические модели ПЗ. Реализация логического вывода в логике первого порядка.	Тест

6.4 Методика текущего контроля

Методика текущего контроля по результатам лекционных занятий.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий);
- выполнение теста (на 15 неделе), включает 30 вопросов (1 балл за правильный ответ).

Методика текущего контроля на лабораторных занятиях

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить 5 лабораторных работ. Выполнение лабораторной работы предполагает подготовку к работе (изучение методических указаний и соответствующего теоретического материала), разработку и тестирование программного кода, подготовку отчета и защиту лабораторной работы. Для защиты работ предусмотрено 2 контрольные

точки на 6 и 12 неделях.

Выполнение лабораторных работ выполняется бригадами от 2 до 4 человек. Отчет по каждой работе оформляется один отчет на бригаду. Оформление должно соответствовать принятому в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" шаблону оформления отчета о лабораторной работе.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Студенты получают вопросы по теоретической части, по разработанному коду или интерпретации полученных результатов. При обсуждении ответа преподаватель может задать уточняющие вопросы. Если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам;
- защиту всех лабораторных работ,

Оценка за л.р. выставляется по следующим критериям:

1) в отчетах по лабораторным работам должны быть приведены результаты выполнения всех заданий из методических указаний в соответствии с вариантом, программы должны быть отлажены и их исходные тексты должны прилагаться к отчетам;

2) максимальная сумма баллов за отчет по каждой лабораторной работе - 12. За каждое невыполненное задание из методических указаний оценка

уменьшается на 1 балл, если программа не отлажена, то оценка уменьшается на 5 баллов.

3) на коллоквиуме студенты отвечают на вопросы, за правильный ответ на каждый вопрос оценка увеличивается на 1 балл.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях по методикам, описанным выше.

Формирование итоговой оценки по дисциплине

Оценка текущего контроля равна сумме баллов за отчеты по 5 лабораторным работам (максимум 60 баллов) плюс баллы за выполнение теста (максимум 30 баллов). Итого максимум 90 баллов. Для получения допуска к диф. зачету необходимо набрать не менее 45 баллов.

Совокупность оценок, полученных студентом в результате контрольных мероприятий учитывается преподавателем при итоговой аттестации.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом. Рабочее место преподавателя: доска, экран, проектор, ноутбук.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) MS PowerPoint
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом. Рабочее место преподавателя, персональный компьютер или ноутбук для преподавателя. Для выполнения лабораторных работ используются ПК в стандартной комплектации.	1) Windows XP и выше; 2) CLIPS 6.3, JESS; 3) Microsoft Office 2007 и выше;
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА
1	18.05.2023	Программа актуальна, изменений не требуется	18.05.2023 , протокол №4	доцент, к.т.н., доцент, М.Г. Пантелеев	