

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кузнецова Эмилия Валерьевна

Должность: Исполнительный директор

Дата подписания: 23.11.2025 16:18:16

Уникальный программный ключ:

01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-Методического совета  
Протокол № 1 от 23 августа 2024 г.



УТВЕРДЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«23» августа 2024 года

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

к рабочей программе дисциплины

«Эволюционные алгоритмы»

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность  
подготовки (профиль)

**Прикладная информатика**

Уровень программы

**бакалавриат**

Форма обучения

**очно-заочная**

Рязань 2024 г.

## **Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Эволюционные алгоритмы»**

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС – установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП – формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков(владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

**- . Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы.** Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Дисциплина «Эволюционные алгоритмы» обеспечивает освоение следующих компетенций с учетом этапа освоения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы ,пригодные для практического применения

Раздел/тема	Краткое тематическое содержание /этапы формирования компетенции	Методы текущего контроля успеваемости	Компетенции
Эволюционные алгоритмы	Генетическое программирование. Алгоритм отжига. Алгоритм муравьиной колонии. Мультиагентные системы.	О Т	ОПК-7
Искусственная жизнь.	Искусственная жизнь. Симуляторы искусственной жизни. Области использования Искусственной жизни.	О	ОПК-7
Генетические алгоритмы	Генетические алгоритмы. Популяция. Особь. Хромосома. Ген. Функция приспособленности. Селекция: на основе кривой рулетки,	О	ОПК-7

	ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма. Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА. Классический ГА и его модификации. Теорема схем. Решение оптимизационных задач.		
Эволюционное моделирование	Понятие об эволюционном моделировании. Применение эволюционных подходов к решению. Оптимизационных задач.	О	ОПК-7
Основы генетической и эволюционной теорий	Биологические основы эволюционных моделей: основы генетической и эволюционной теорий.	О	ОПК-7
Нечеткая логика и нечеткое моделирование	Нечеткие множества. Основные характеристики нечетких множеств. Методы построения функций Принадлежности нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами: логические и алгебраические. Нечеткие и лингвистические переменные. Нечёткие отношения. Операции над нечеткими отношениями. Нечеткие выводы. Алгоритмы Мамдани, Цукамото, Сугено, Ларсена. Методы дефазификации. Нисходящие нечеткие выводы. Нечеткое моделирование в пакете Fuzzy Logic Toolbox Назначение пакета Matlab Fuzzy Logic Toolbox. Способы описания моделей в Fuzzy Logic Toolbox. Анализ моделей.	О Т	ОПК-7

## 2. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Показатель оценивания/индикаторы	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

Показатель оценивания/индикаторы	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>Знает</b>	Не способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет не систематизированные знания об основных языках программирования и методах Работы с базами данных, основных методах эволюционного моделирования, методах разработки эволюционных алгоритмов для решения оптимизационных задач	Демонстрирует знания и понимает главные положения в изученном материале. Понимает Основные /зыки программирования и методы работы с базами данных; основные методы Эволюционного моделирования, методы разработки эволюционных алгоритмов для решения оптимизационных задач.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. - основные языки программирования и методы работы с базами данных; основные методы Решения оптимизационных задач.
<b>Умеет</b>	Не умеет пользоваться программами для построения эволюционных моделей.	Демонстрирует только непоследовательно выполняет вычислительный эксперимент с использованием специализированных пакетов Прикладных программ эволюционных моделей.	Студент умеет реализовать вычислительный эксперимент с использованием специализированных пакетов Прикладных программ эволюционных моделей, но допускает незначительные ошибки.	Студент умеет на высоком уровне, самостоятельно Реализовать вычислительный эксперимент с использованием специализированных пакетов Прикладных программ эволюционных моделей.

Показатель оценивания/индикаторы	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>Владеет</b>	Не владеет базовом уровне основными эволюционными алгоритмами, Построением эволюционных алгоритмов моделей систем управления.	Студент на базовом уровне владеет основными эволюционным и алгоритмами, Построением эволюционных алгоритмов моделей систем управления.	Студент владеет способами и методами анализа естественно - научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности может их применять. Владеет применение методологии и эволюционных алгоритмов в профессиональной деятельности, в том числе в работе над Междисциплинарными и инновационными проектами.	Владеет на высоком уровне способами и методами анализа естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий аппарат эволюционных алгоритмов для их формализации, анализа и выработки решения. Владеет применением методологии эволюционных алгоритмов в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационным и проектами.

**3. Фонд оценочных средств и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации по дисциплине**

3.1. В ходе реализации дисциплины «Эволюционные алгоритмы» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:  
опрос, тестирование и т.д.

3.2. Преподаватель при текущем контроле успеваемости, оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные (письменные) ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- количество правильных ответов при тестировании;
- по сформированности собственных суждений основанных на значимых фактах и практических результатах отраженных в реферате, эссе;
- аргументированности, актуальности, новизне содержания доклада;
- по точному выполнению целей и задач контрольной работы.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

#### **4. 2.1. Вопросы для подготовки к опросу по всем изучаемым темам дисциплины:**

Задания в форме опроса

##### **Раздел 1. Эволюционные алгоритмы**

- 1) Генетическое программирование.
- 2) Алгоритм отжига.
- 3) Алгоритм муравьиной колонии.
- 4) Мультиагентные системы.

##### **Раздел 2. Искусственная жизнь.**

- 1) Искусственная жизнь.
- 2) Симуляторы искусственной жизни.
- 3) Области использования искусственной жизни.

##### **Раздел 3. Генетические алгоритмы**

- 1) Генетические алгоритмы.
- 2) Популяция. Особь. Хромосома. Ген.
- 3) Функция приспособленности.
- 4) Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма.
- 1) Генетические операторы: кроссинговер, мутация.
- 2) Методы генерации начальной популяции.
- 3) Выход из основного цикла ГА.
- 4) Классический ГА и его модификации.
- 5) Теорема схем. Решение оптимизационных задач.

##### **Раздел 4. Эволюционное моделирование**

- 1) Понятие об эволюционном моделировании.
- 2) Применение эволюционных подходов к решению оптимизационных задач.

##### **Раздел 5. Основы генетической и эволюционной теорий**

- 1) Биологические основы эволюционных моделей.
- 2) Генетическая теория.
- 3) Эволюционная теория

- 4) Архитектура АПНС сети.

## Раздел 6. Нечеткая логика и нечетко-моделирование

- 1) Нечеткие множества.
- 2) Основные характеристики нечетких множеств.
- 3) Методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
- 4) Операции над нечеткими множествами: логические и алгебраические.
- 5) Нечеткие и лингвистические переменные.
- 6) Нечёткие отношения. Операции над нечеткими отношениями.
- 7) Нечеткие выводы. Алгоритмы Мамдани, Цукамото, Сугено, Ларсена.
- 8) Методы дефазификации. Нисходящие нечеткие выводы.
- 9) Нечеткое моделирование в пакете Fuzzy Logic Toolbox
- 10) Назначение пакета Matlab Fuzzy Logic Toolbox.
- 11) Способы описания моделей в Fuzzy Logic Toolbox. Анализ моделей.

Устный(письменный) опрос проводится в течение установленного времени преподавателем. Опрашиваются все обучающиеся группы. За опрос выставляется оценка до 10 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания	
Рейтинг-баллы	
8-10	отлично
6-7	хорошо
4-5	удовлетворительно
0-3	неудовлетворительно

При оценивании учитывается:

1. Целостность, правильность и полнота ответов
2. В ответе приводятся примеры из практики, даты, Ф.И.О. авторов
3. Применяются профессиональные термины и определения

Процедура оценки опроса:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 8-10 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 6-7 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 4-5 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 0-3

### 3.2.2. Темы рефератов и эссе (не предусмотрены):

Эссе – это творческая работа, в которой должна быть выражена позиция автора по избранной теме. Сформулировать предмет анализа в эссе или исходные тезисы в соответствии с установленными компетенциями. Правильно подобрать и эффективно использовать необходимые источники (посредством ЭИОС ММА). Критически проанализировать различные факты и оценить их интерпретацию. Сформулировать собственные суждения и оценки, основанные на значимых фактах и практических результатах, процессах трансформации.

Реферат – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по дисциплине через

комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность. Используя ЭИОС ММА, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, базы данных, ЭБС, выделять значимые и актуальные положения, противоположные мнения с обоснованием собственной точки зрения.

**Критерии оценки:**

1. Выполнение задания в срок. Сформулированы предмет анализа или исходные тезисы.
2. Отражены суждения и оценки, основанные на значимых фактах и практических результатах.
3. Использованы электронные информационные ресурсы, базы данных, ЭБС

Процедура оценки реферата, эссе:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9 баллов.

<b>Рейтинг- баллы</b>	<b>Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания</b>
18-20	Отлично
15-17	Хорошо
10-14	Удовлетворительно
1-9	Неудовлетворительно

**5. 2.3 Тестовые задания для проведения тестирования:**

**Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?**

0. появление ЭВМ
1. развитие кибернетики, математики, философии, психологии и т.д.
2. научная фантастика
3. нет правильного ответа

**В каком году появился термин искусственный интеллект (artificial intelligence)?**

0. 1856
1. 1956
2. 1954
3. 1950
4. Нет правильного ответа
- 5.

**Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?**

0. А. Тьюринг
1. Аристотель
2. Р. Луллий

3. Декарт
4. Нет правильного ответа

**Кто создал язык Lisp?**

0. В. Ф. Турчин
1. Д. Маккарти
2. М. Минский
3. Д. Робинсон
4. Нет правильного ответа

**Кто разработал язык РЕФАЛ?**

1. Д.А. Поспелов
2. Г. С. Поспелов
3. В. Ф. Турчин
4. А. И. Берг
5. Нет правильного ответа

**Кто разработал теорию ситуационного управления?**

1. В. Ф. Турчин
2. Г. С. Поспелов
3. Д.А. Поспелов
4. Л. И. Микулич
5. Нет правильного ответа

**Чем знаменателен 1964 год для искусственного интеллекта в России?**

1. Создан язык РЕФАЛ
2. Создана Ассоциация искусственного интеллекта
3. Разработан метод обратный вывод Маслова
4. Нет правильного ответа

**Какое из направлений не придает значения тому, как именно моделируются функции мозга?**

1. нейрокибернетика
2. кибернетика черного ящика
3. нет правильного ответа

**Какой подход использует Булеву алгебру?**

0. структурный
1. имитационный
2. логический
3. эволюционный
4. нет правильного ответа

**Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта?**

1. Pascal
2. C++

3. Lisp
4. OWL
5. PHP

**Сколько поколений роботов существует?**

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

**Искусственная жизни имеет следующие направления?**

1. мягкая
2. твердая
3. влажная
4. мокрая
5. сухая
6. нет правильного ответа

**Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?**

1. распознавание речи
2. принятие решений
3. кодирование
4. создание сред разработки информационных систем
5. создание компьютерных игр
6. нет правильного ответа

**Экспертные знания активно используются в следующих направлениях?**

1. экспертные системы
2. когнитивное моделирование
3. распознавание образов
4. компьютерная лингвистика
5. нет правильного ответа

**Принцип организации социальных систем используется в направлении?**

1. эволюционное моделирование
2. когнитивное моделирование
3. нейронные сети
4. нет правильного ответа

За выполнение контрольного теста выставляется оценка до 20 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

Параметры оценивания:

- 0-2 ошибки: «отлично» (18-20 баллов);  
3-4 ошибки: «хорошо» (15-17 баллов);  
5-6 ошибки: «удовлетворительно» (10-14 баллов)  
7 и более ошибок: «неудовлетворительно» (1-9 баллов)

<b>Рейтинг-баллы</b>	<b>Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания</b>
18-20	Отлично
15-17	Хорошо
10-14	Удовлетворительно
1-9	Неудовлетворительно

### **3.2.4. Тематика контрольных работ (не предусмотрена)**

Контрольная работа предполагает выработку умений обучающимся показать глубокое знание теории предмета; на основе материала, установить и проанализировать следственно-логические связи и продемонстрировать навыки практического применения теоретической информации изучаемой дисциплины. Написание контрольной работы требует формулирование цели и задачи всей работы, заключение или выводы следуют из поставленных целей и задач.

За контрольную работу выставляется оценка до 20 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

Критерии оценки контрольной работы:

1. Выполнение задания в срок. Соответствие содержания заявленной теме;
2. Самостоятельность в выполнении работы, точность и полнота изложенного материала.
3. Логическое изложение материала. Соблюдение требований к оформлению работы.

Процедура оценки контрольной работы:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9 баллов.

<b>Рейтинг-баллы</b>	<b>Аттестационная оценка студента по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания</b>
18-20	Отлично
15-17	Хорошо
10-14	Удовлетворительно
1-9	Неудовлетворительно

## **5. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации**

### **5.1. Промежуточный контроль: зачет (рейтинговая система)**

Зачет проводится в тестовой форме. Время, отведенное на подготовку вопросов зачета, составляет 15 мин. По рейтинговой системе оценки, формы контроля оцениваются отдельно. Зачёт составляет от 0 до 20 баллов. Допуск к зачету составляет 45 баллов.

**Тестовые задания к зачету**

**Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?**

1. появление ЭВМ
2. развитие кибернетики, математики, философии, психологии и т.д.

3. научная фантастика
4. нет правильного ответа

**В каком году появился термин искусственный интеллект (artificial intelligence)?**

1. 1856
2. 1956
3. 1954
4. 1950
5. Нет правильного ответа

**Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?**

1. А. Тьюринг
2. Аристотель
3. Р. Луллий
4. Декарт
5. Нет правильного ответа

**Кто создал язык Lisp?**

1. В. Ф. Турчин
2. Д. Маккарти
3. М. Минский
4. Д. Робинсон
5. Нет правильного ответа

**Кто разработал язык РЕФАЛ?**

1. Д.А. Поспелов
2. Г. С. Поспелов
3. В. Ф. Турчин
4. А. И. Берг
5. Нет правильного ответа

**Кто разработал теорию ситуационного управления?**

1. В. Ф. Турчин
2. Г. С. Поспелов
3. Д.А. Поспелов
4. Л. И. Микулич
5. Нет правильного ответа

**Чем знаменателен 1964 год для искусственного интеллекта в России?**

1. Создан язык РЕФАЛ
2. Создана Ассоциация искусственного интеллекта
3. Разработан метод обратный вывод Маслова
4. Нет правильного ответа

**Какое из направлений не придает значения тому, как именно моделируются функции мозга?**

1. нейрокибернетика

2. кибернетика черного ящика
3. нет правильного ответа

**Какой подход использует Булеву алгебру?**

1. структурный
2. имитационный
3. логический
4. эволюционный
5. нет правильного ответа

**Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта?**

1. Pascal
2. C++
3. Lisp
4. OWL
5. PHP

**Сколько поколений роботов существует?**

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

**Искусственная жизни имеет следующие направления?**

1. мягкая
2. твердая
3. влажная
4. мокрая
5. сухая
6. нет правильного ответа
- 7.

**Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?**

1. распознавание речи
2. принятие решений
3. кодирование
4. создание сред разработки информационных систем
5. создание компьютерных игр
6. нет правильного ответа

**Экспертные знания активно используются в следующих направлениях?**

1. экспертные системы
2. когнитивное моделирование
3. распознавание образов
4. компьютерная лингвистика
5. нет правильного ответа

**Принцип организации социальных систем используется в направлении?**

1. эволюционное моделирование
2. когнитивное моделирование
3. нейронные сети
4. нет правильного ответа

**Какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила?**

1. однослойную нейронную сеть
2. нейронную сеть прямого распространения
3. нейронную сеть с обратными связями
4. сеть Хопфилда
5. нет правильного ответа

**Градация перевода рейтинговых баллов обучающихся в пятибалльную систему аттестационных оценок и систему аттестационных оценок ECTS.**

<b>Академический рейтинг обучающегося</b>	<b>Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания</b>	<b>Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в системе ECTS</b>
95-100	Отлично	+ A (excellent)
80-94		A (excellent)
75-79	Хорошо	+B (good)
70-74		B (good)
55-69	Удовлетворительно	C (satisfactory)
50-54		D (satisfactory)
45-49	Неудовлетворительно	E (satisfactory failed)
1-44		F (not rated)
0		N/A (not rated)

**5. Практическая работа(практическая подготовка):** проверка выполнения заданий по практической подготовке в профессиональной деятельности и самостоятельной работы на практических занятиях.

Практическое задание – это частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Работа во время проведения практического занятия состоит из следующих элементов:

- консультирование обучающихся преподавателем с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем практических заданий и задач;
- самостоятельное выполнение практических заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;
- ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе в аудитории.

Обработка, обобщение полученных результатов практической подготовки проводиться обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в

зависимости от степени сложности поставленных задач).

**6. Примерные темы к курсовым работам (проектам)**

**Курсовая работа/проект – предусмотрена/не предусмотрена**

**7. Оценка компетенций (в целом)**

Оценка компетенций (в целом) осуществляется по итогам суммирования текущих результатов обучающегося и промежуточной аттестации.

В оценке освоения компетенций (в целом) учитывают: полноту знания учебного материала по теме, степень активности обучающегося на занятиях в семестре; логичность изложения материала; аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления, практической подготовки; умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью с промежуточной аттестации.