

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Факультет Прикладная математика и информатика  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПМИИ  
Митрофанов Е.П.

  
\_\_\_\_\_

подпись

«31» августа 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ**

образовательная программа направления подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика  
Блок ФТД.В.01 «Дисциплины (модули)», факультативы

Профиль подготовки

Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения очная

Курс 2, семестр 3

Москва  
2021

Составитель / составители: МГГЭУ, доцент кафедры ИМиПМ

  
подпись

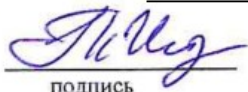
Никольский А.Е.

Ф.И.О.

«20» августа 2021 г.

Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ / Ф.И.О./

  
подпись

Истомина Т.В.

Ф.И.О.

«23» августа 2021 г.

Дата

Согласовано:

*Представитель работодателя или объединения работодателей*

научный сотрудник, ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр  
имени А.И. Бурназяна ФМБА России

(должность, место работы)

  
подпись

Васильев Е.В. «26 » августа 2021

Ф.И.О.

Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ

  
подпись

Митрофанов Е.П.

Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.

Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /

Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /

Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /

Ф.И.О./

## Содержание

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Генетические алгоритмы»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| <b>Код и содержание компетенции</b> | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>  |
|-------------------------------------|--|
| ПК-3                                | Способен ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения<br><br>ПК-3.1 Знает основные классы задач принятия решений; методы принятия решений в условиях неопределенности.<br>ПК-3.2 Умеет решать основные классы задач принятия решений.<br>ПК-3.3 Владеет навыками применения формализованных методов принятия решений в условиях неопределенности. |

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

| Код компетенции | Уровень освоения компетенций | Индикаторы достижения компетенций   | Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>            | Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>  | Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup> |
|-----------------|------------------------------|---|--|--|--|
| ПК-3            |                              | <i><b>Знает</b></i>   |  |  |  |
|                 | Недостаточный уровень        | ПК-3. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основных классов задач принятия решений; методов принятия решений в условиях неопределенности; основных эволюционных механизмов. | Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. | Текущий контроль – устный опрос.   |
|                 | Базовый уровень              | ПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания  | Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной  | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.   | Текущий контроль – устный опрос.   |

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио...

|                 |  |   |  |  |  |
|-----------------|--|---|--|--|--|
|                 |  | об основных классах задач принятия решений; методах принятия решений в условиях неопределенности; основных эволюционных механизмов.   | аттестации, подготовка и сдача зачета.   | 4. Применение генетических алгоритмов. |  |
| Средний уровень | ПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные классы задач принятия решений; методы принятия решений в условиях неопределенности; основные эволюционных механизмов.   | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. | Текущий контроль – устный опрос.       |  |
| Высокий уровень | ПК-3.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание основных классов задач принятия решений; методов принятия решений в условиях неопределенности; основных эволюционных механизмов. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. | Текущий контроль – устный опрос.       |  |
|                 | <b>Умеет</b>   |   |  |  |  |
| Базовый уровень | ПК-3.2. Студент испытывает затруднения при решении основных классов задач принятия решений.  | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция,  | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.   | Текущий контроль – устный опрос.       |  |

|                 |  |   |  |  |  |
|-----------------|--|---|--|--|--|
|                 |  | Затрудняется осуществлять синтез эволюционных структур.   | дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.   | 3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. |  |
| Средний уровень | ПК-3.2. Студент умеет решать основные классы задач принятия решений; осуществлять синтез эволюционных структур, но допускает незначительные ошибки.            | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. | Текущий контроль – устный опрос.                                     |  |
| Высокий уровень | ПК-3.2. Студент умеет самостоятельно решать основные классы задач принятия решений; осуществлять синтез эволюционных структур.                                 | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. | Текущий контроль – устный опрос.                                     |  |
|                 | <b>Владеет</b>   |   |  |  |  |
| Базовый уровень | ПК-3.3. Студент на базовом уровне владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения формализованных методов принятия решений в условиях | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа  | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических             | Текущий контроль – устный опрос.                                     |  |

|                 |  |   |  |             |                                  |
|-----------------|--|---|--|-------------|----------------------------------|
|                 |  | неопределенности.<br>Способен применять генетических алгоритмов для решения задачи о составлении учебного расписания.   | обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.   | алгоритмов. |                                  |
| Средний уровень | ПК-3.3. Студент на среднем уровне владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения формализованных методов принятия решений в условиях неопределенности.<br>Способен применять генетических алгоритмов для решения задачи о составлении учебного расписания. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. |             | Текущий контроль – устный опрос. |
| Высокий уровень | ПК-3.3. Студент на высоком уровне владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения формализованных методов принятия решений в условиях неопределенности.<br>Способен применять генетических алгоритмов для решения задачи о составлении учебного расписания. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета. | 1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.<br>2. Основные понятия эволюционного моделирования.<br>3. Генетические алгоритмы.<br>4. Применение генетических алгоритмов. |             | Текущий контроль – устный опрос. |



## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

| № | Наименование оценочного средства | Характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|----------------------------------|--|---|
| 1 | Устный опрос                     | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины    |
| 2 | Зачет                            | Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса обучающихся по вопросам к зачету.                      | Вопросы к зачету                        |

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Генетические алгоритмы» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

| Код компетенции | Уровень освоения компетенции                | Индикаторы достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения  |
|-----------------|---|-----------------------------------|---|
| ПК-3            |   | Знает                             |   |
|                 | Недостаточный уровень<br>Оценка «незачтено» | ПК-3.1.                           | <i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>  |
|                 | Базовый уровень<br>Оценка «зачтено»         | ПК-3.1.                           | <i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>  |
|                 | Средний уровень<br>Оценка «зачтено»         | ПК-3.1.                           | <i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>   |
|                 | Высокий уровень<br>Оценка «зачтено»         | ПК-3.1.                           | <i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>  |
|                 |   | Умеет                             |   |
|                 | Базовый уровень                             | ПК-3.2.                           | <i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>  |
|                 | Средний уровень                             | ПК-3.2.                           | <i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>  |
|                 | Высокий уровень                             | ПК-3.2.                           | <i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>  |
|                 |   | Владеет                           |   |
|                 | Базовый уровень                             | ПК-3.3.                           | <i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i> |
|                 | Средний уровень                             | ПК-3.3.                           | <i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>                         |
|                 | Высокий уровень                             | ПК-3.3.                           | <i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>  |

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры**

### **оценивания результатов обучения**

#### **Задания в форме устного опроса:**

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Задания в форме устного опроса**

#### **Раздел 1:**

1. Исторические аспекты возникновения генетики.
2. Основы эволюции.
3. Краткие исторические сведения.
4. Алгоритмы естественных операторов
5. Кроссинговер.
6. Мутация.
7. Инверсия.
8. Транслокация.
9. Транспозиция.
10. Селекция.
11. Особенности механизма эволюционной адаптации.

#### **Раздел 2:**

1. Эволюционная стратегия поиска.
2. Генетический метод поиска.
3. Автоматная модель эволюции.
4. Эволюционный синтез структуры.
5. Репродуктивный план Холланда.

#### **Раздел 3:**

1. Представление данных в генах.
2. Генетические операторы.
3. Репродукция.
4. Операторы кроссовера.
5. Операторы мутации.
6. Операторы инверсии.
7. Операторы транслокации, транспозиции, сегрегации удаления и вставки.
8. Оператор редукции.

9. Оператор рекомбинации.
10. Стратегии отбора и формирования нового поколения.
11. Оптимальный выбор размера популяции.
12. Теоретико-множественные операции над популяциями и хромосомами.
13. Отношения популяций.
14. Основные гипотезы генетических алгоритмов.
15. Понятие шаблона («шимы», «схемы») в генетическом алгоритме.
16. Вероятности выживания альтернативных решений после применения генетических операторов.
17. Теорема шаблонов, теоретическое обоснование эффективности генетических алгоритмов.
18. Самонастройка параметров генетического алгоритма в процессе работы.

#### **Раздел 4:**

1. Генетический алгоритм решения задачи коммивояжера.
2. Алгоритм решения задачи о минимальном покрытии.
3. Использование генетических алгоритмов для решения задачи о составлении учебного расписания.
4. Генетическое программирование.
5. Механизмы генетического программирования.
6. Деревья решений.
7. Функциональные и терминальные элементы деревьев.

Контролируемые компетенции: ПК-3.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

#### **Вопросы к зачету**

1. Некоторые понятия из теории оптимизации.
2. Кодирование Грея.
3. NP-полные (универсальные) задачи.
4. Тестовые функции.
5. Общий подход к генетическим алгоритмам.
6. Основные понятия генетических алгоритмов.
7. Операторы выбора родителей.
8. Дискретная рекомбинация.
9. Кроссинговер.
10. Мутация.
11. Операторы отбора особей в новую популяцию.
12. Представление данных в генах.
13. Генетические операторы.
14. Репродукция.
15. Операторы кроссовера.
16. Операторы мутации.

17. Операторы инверсии.
18. Операторы транслокации, транспозиции, сегрегации удаления и вставки.
19. Оператор редукции.
20. Оператор рекомбинации.
21. Стратегии отбора и формирования нового поколения.
22. Оптимальный выбор размера популяции.
23. Теоретико-множественные операции над популяциями и хромосомами.
24. Отношения популяций.
25. Основные гипотезы генетических алгоритмов.
26. Понятие шаблона («шимы», «схемы») в генетическом алгоритме.
27. Вероятности выживания альтернативных решений после применения генетических операторов.
28. Теорема шаблонов, теоретическое обоснование эффективности генетических алгоритмов.
29. Самонастройка параметров генетического алгоритма в процессе работы.
30. Основные примеры генетических алгоритмов.
31. Параллельный ГА.
32. Миграция.
33. Глобальная модель "Рабочий и Хозяин".
34. Модель диффузии или островная модель ГА.
35. Модернизация ГА. Самоадаптирующиеся алгоритмы.
36. Символьная модель ГА
37. Генетическая интерпретация символьной модели Шима.
38. Строительная блоки. Теорема шим.
39. Генетический алгоритм решения задачи коммивояжера.
40. Алгоритм решения задачи о минимальном покрытии.
41. Использование генетических алгоритмов для решения задачи о составлении учебного расписания.
42. Генетическое программирование.
43. Механизмы генетического программирования.
44. Деревья решений.
45. Функциональные и терминальные элементы деревьев.

Контролируемые компетенции: ПК-3.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*