

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой   
«26» августа 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Генетические алгоритмы»**

Образовательная программа направления подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Блок ФТД.В.01 «Дисциплины (модули)», факультативы

**Профиль подготовки**

Математическое и программное обеспечение информационных систем в прикладных  
областях

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

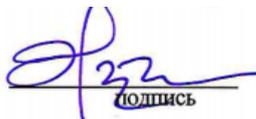
Форма обучения очная

Курс 2, семестр 3

Москва

2019

Составитель / составители:

  
подпись

Никольский А.Е.

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

  
подпись

Истомина Т.В.

«23» августа

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.

Ф.И.О.

«26» августа 2019 г.

Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/  Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

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/

## 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 компетенции</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач проектной деятельности.  ПК-3.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации. ПК-3.2 Умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи. ПК-3.3 Владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.

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>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-3. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы. 2. Основные понятия эволюционного моделирования. 3. Генетические алгоритмы. 4. Применение генетических алгоритмов.	Текущий контроль – устный опрос.
	Базовый уровень	ПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа	1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы. 2. Основные понятия эволюционного	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...

		усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о языках программирования, библиотеках и пакетах программ.	обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	<p>моделирования.</p> <p>3. Генетические алгоритмы.</p> <p>4. Применение генетических алгоритмов.</p>	
	Средний уровень	ПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	<p>1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.</p> <p>2. Основные понятия эволюционного моделирования.</p> <p>3. Генетические алгоритмы.</p> <p>4. Применение генетических алгоритмов.</p>	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 языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	<p>1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.</p> <p>2. Основные понятия эволюционного моделирования.</p> <p>3. Генетические алгоритмы.</p> <p>4. Применение генетических алгоритмов.</p>	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-3.2. Студент испытывает затруднения при анализе поставленной задачи. Студент непоследовательно	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция,	<p>1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.</p> <p>2. Основные понятия эволюционного моделирования.</p>	Текущий контроль – устный опрос.

		находит алгоритм решения поставленной задачи.	дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	3. Генетические алгоритмы. 4. Применение генетических алгоритмов.	
	Средний уровень	ПК-3.2. Студент умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы. 2. Основные понятия эволюционного моделирования. 3. Генетические алгоритмы. 4. Применение генетических алгоритмов.	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.2. Студент умеет самостоятельно анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы. 2. Основные понятия эволюционного моделирования. 3. Генетические алгоритмы. 4. Применение генетических алгоритмов.	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-3.3. Студент владеет основными методами моделирования информационных процессов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа	1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы. 2. Основные понятия эволюционного моделирования. 3. Генетические алгоритмы. 4. Применение генетических	Текущий контроль – устный опрос.

			обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	алгоритмов.	
	Средний уровень	ПК-3.3. Студент владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.</li> <li>2. Основные понятия эволюционного моделирования.</li> <li>3. Генетические алгоритмы.</li> <li>4. Применение генетических алгоритмов.</li> </ol>	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Генетика и основные эволюционные механизмы.</li> <li>2. Основные понятия эволюционного моделирования.</li> <li>3. Генетические алгоритмы.</li> <li>4. Применение генетических алгоритмов.</li> </ol>	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

---

<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 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 Оценка «зачтено»	ПК-3.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень 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 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**

#### **Семестр 1**

##### **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.*

#### **Темы курсовых работ**

Не предусмотрено

#### **Вопросы к зачету**

#### **Семестр 1**

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.

## **Вопросы к экзамену**

Не предусмотрено