

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Генетические алгоритмы Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Теория вероятностей и математическая статистика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Салимов Р.Ф.

Рецензент(ы):

Володин И.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 917616

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Салимов Р.Ф. кафедры математической статистики отделение прикладной математики и информатики, Rustem.Salimov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

изучить методы теории генетических алгоритмов;
ознакомить с основными задачами и методами их решения;

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Курс "Генетические алгоритмы" входит в число дополнительных курсов профессионально-го цикла подготовки бакалавра по направлению "Прикладная математика и информатика" по специализации "Теория вероятностей и математическая статистика" и входит в раздел Б3.ДВ.1 ООП.

Изучению курса предшествует изучение базовых дисциплин "Основы информатики", "Языки и методы программирования", "Теория вероятностей и математическая статистика". В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

основные понятия и методы программирования и алгоритмических языков (модульное программирование, ООП);

основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики (базовые вероятностные распределения, теория случайных процессов);

уметь:

писать алгоритмически верные программы и модули;

реализовывать сложные алгоритмы;

применять вероятностные законы к анализу реальных данных;

выбирать методику описания случайных экспериментов адекватно реальным данным;

владеть:

навыками использования математических справочников и таблиц;

приемами работы в основных средах разработки VS 2010, JDK.

Дисциплина читается на 4 курсе обучения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность к критическому анализу собственной научной и прикладной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы эволюционного программирования;

общие понятия, методы и простейшие примеры генетических алгоритмов;

применения генетических алгоритмов в различных практических задачах (анализ данных, нейросети, моделирование экосистем);

2. должен уметь:

строить математические модели для дальнейшей их реализации в виде алгоритмов;

реализовывать алгоритмы на различных языках программирования;

применять вероятностные и статистические подходы в решении задач генетического программирования;

3. должен владеть:

методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

навыками выбора методов реализации построенных алгоритмов;

способностью и готовностью применять на практике полученные знания в области генетических алгоритмов и эволюционного программирования

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в генетические алгоритмы	8	1-2	0	0	4	реферат
2.	Тема 2. Теория генетических алгоритмов	8	3-5	0	0	6	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач	8	6-8	0	0	6	реферат
4.	Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы	8	9-10	0	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	20	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в генетические алгоритмы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Простейшие определения и примеры Введение в генетику и основы эволюции

Тема 2. Теория генетических алгоритмов

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Введение в теорию алгоритмов Методы оптимизации

Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Основные понятия и структура генетических алгоритмов Совместные схемы локального и генетического поиска

Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Оптимизационные задачи на графах Искусственные нейронные сети Виртуальная реальность и искусственный интеллект

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в генетические алгоритмы	8	1-2	подготовка к реферату	13	реферат
2.	Тема 2. Теория генетических алгоритмов	8	3-5	подготовка к контрольной работе	13	контрольная работа
3.	Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач	8	6-8	подготовка к реферату	13	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы	8	9-10	подготовка к контрольной работе	13	контрольная работа
	Итого				52	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Материал теоретического характера преподается в виде лекций у доски или в виде презентаций на мультимедийном экране. Предполагается использование диалоговой формы ведения занятий с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов.

Некоторые разделы курса студенты изучают самостоятельно по указанным методическим материалам или по Интернет-источникам с последующим докладом в виде презентаций и дискуссией.

При проведении практических занятий, на которых теоретический материал применяется к конкретным данным, студентам предлагается разработать самостоятельные вычислительные процедуры.

Перед каждым занятием, как лекционной, так и практической направленности проводится экспресс-опрос по пройденному теоретическому материалу.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в генетические алгоритмы

реферат , примерные темы:

Примеры использования генетических алгоритмов
Генетические алгоритмы в различных задачах
Генетические алгоритмы в биоинформатике
Генетические алгоритмы в теории приближений

Тема 2. Теория генетических алгоритмов

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое генетический алгоритм
Что такое ген
Что такое наследование
что такое мутация
Типы задач оптимизации
Схема работы генетического алгоритма
Поиск с помощью ген.алгоритмов

Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач

реферат , примерные темы:

Решение транспортной задачи при помощи генетического алгоритма
Генетические алгоритмы в оптимизации функций
Генетические алгоритмы в оптимизации запросов в базах данных
Генетические алгоритмы в задачах на графах
Генетические алгоритмы в задачах компоновки

Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое кодирование
Виды кодирования
Что такое функция приспособленности
Как проводится оценка приспособленности
Какие эвристики встраиваются в ген.алгоритмы

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к зачету по предмету "Генетические алгоритмы":

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. Основные примеры генетических алгоритмов
13. Параллельный ГА
14. Миграция
15. Глобальная модель "Рабочий и Хозяин"
16. Модель диффузии или островная модель ГА
17. Модернизация ГА. Самоадаптирующиеся алгоритмы
18. Символьная модель ГА
19. Генетическая интерпретация символьной модели
20. Шима
21. Строительная блоки. Теорема шим

7.1. Основная литература:

1. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. - М.: Физматлит, 2010. - 368 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/2163/>
2. Андрианова, Анастасия Александровна. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" Часть 1. [Текст: электронный ресурс]: [учебное пособие] / Андрианова А. А., Мухтарова Т. М.; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики., 2008 .?
<URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_63.pdf>
3. Андрианова, Анастасия Александровна. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" Часть 2. [Текст: электронный ресурс]: [учебное пособие] / Андрианова А. А., Мухтарова Т. М.; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики, 2009 .
<URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_64_ds018.pdf>
4. Червяков Н.И., Евдокимов А.А., Галушкин А.И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. - М.: Физматлит, 2012. - 280с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5300
5. Кибзун А.И., Кан Ю.С. Задачи стохастического программирования с вероятностными критериями. - М.: Физматлит, 2009. - 372с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2199
6. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. - М.: Физматлит, 2012. - 236 с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5294

7.2. Дополнительная литература:

1. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 197 с.
ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/8775/>

Автор(ы):

Салимов Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. _____

"__" _____ 201__ г.