

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 Теория эволюционных вычислений

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Направленность (профиль)

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

кандидат технических наук, доцент, Становов Владимир Вадимович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Теория эволюционных вычислений» имеет целью глубокое усвоение студентами основных идей теории эволюционных вычислений, а также обучение использованию принципов естественной эволюции для решения задач оптимизации и проектирования систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются приобретение навыков самостоятельной разработки, реализации и применения эволюционных алгоритмов при решении реальных практических задач, получение навыков программной реализации и проведения численных исследований эффективности эволюционных программных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	основные понятия, методы и инструменты теории оптимизации, математической статистики, методы анализа экспериментальных данных применять современные математико-статистические методы для реализации принципов естественной эволюции и решения задач в области профессиональной деятельности навыками практического использования базовых знаний и методов теории эволюционных алгоритмов, методов оптимизации сложных функций, синтеза специализированных эволюционных алгоритмов для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности
ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий	

ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий	основные понятия, методы и инструменты проектирования эволюционных алгоритмов, а также проведения анализа экспериментальных данных применять современные математико-статистические методы для программной реализации эволюционных алгоритмов и решения задач в области профессиональной деятельности навыками практического использования базовых знаний и методов теории эволюционных алгоритмов, методов оптимизации сложных функций, синтеза специализированных эволюционных алгоритмов для решения конкретных задач в области
	профессиональной деятельности
ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	основные методы использования эволюционных алгоритмов, математической статистики, методы анализа экспериментальных данных применять современные эволюционные алгоритмы для решения задач в области профессиональной деятельности навыками практического использования классических эволюционных алгоритмов и методов оптимизации сложных функций для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfukras.ru/course/view.php?id=19271>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	3 (108)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Раздел 1.											
		1. Эволюционные алгоритмы для классических задач оптимизации		3							
		2. Понятие оптимизации функций. Поисковые алгоритмы оптимизации Эволюционный поиск, сходимость.				12					
		3. Основы теории эволюционного подхода к оптимизации		3							
		4. Основные операторы эволюционного алгоритма. Эволюционный поиск как обобщение оптимизации. Инициализация и критерии останова алгоритма.				12					
		5. Реализация генетического алгоритма безусловной оптимизации							12		
		6. Проектирование эволюционных алгоритмов		3							
		7. Эволюционные алгоритмы условной оптимизации		3							

8. Ограничения в задачах оптимизации. Ограничения-равенства, ограничения-неравенства, штрафные функции, лечение индивидов.			12					
9. Реализация генетического алгоритма условной оптимизации							12	
10. Реализация алгоритма дифференциальной эволюции							12	
2. Раздел 2.								
1. Многокритериальная оптимизация эволюционными алгоритмами	3							
2. Модификации генетического алгоритма для многокритериальной оптимизации. Нишевые множества и внешние архивы, сортировка по недоминированию.			12					
3. Многоэкстремальная оптимизация эволюционными алгоритмами	3							
4. Мультимодальные алгоритмы, поиск нескольких оптимумов, поиск стабильных оптимумов.			6					
5. Решение нестационарных задач оптимизации эволюционными алгоритмами	3							
6. Символьная регрессия алгоритмом генетического программирования.			6					
7. Реализация генетического алгоритма многокритериальной оптимизации							24	
8. Нестационарные задачи оптимизации. Отслеживание оптимума, резкие изменения ландшафта. Предварительный анализ ландшафта функций.			12					
9.								
3. Раздел 3.								

1. Расширение эволюционных алгоритмов	3							
2. Коэволюция, сотрудничество и соперничество. Островные модели. Операторы миграции, обмен лучшими решениями.			12					
3. Коэволюционные алгоритмы	3							
4. Алгоритмы локального поиска	3							
5. Гибридные эволюционные алгоритмы. Локальный поиск на примере генетического алгоритма. Эволюция по Дарвину и Ламарку.			12					
6. Адаптивные поисковые методы	3							
7. Примеры использования эволюционных алгоритмов. Важность настройки параметров, практические рекомендации.			12					
8. Применение эволюционных алгоритмов в решении практических задач	3							
9. Реализация эволюционного алгоритма с самонастройкой или адаптацией параметров							24	
10. Реализация генетического программирования							24	
11.								
Всего	36		108				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Семенкин Е. С., Семенкина О.Э., Коробейников С. П. Оптимизация технических систем: учеб. пособие(Красноярск: СИБУП).
2. Семенкин Е. С., Семенкина О. Э., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Тынченко В. В. Методы оптимизации: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Семенкин Е. С., Жукова М. Н., Жуков И. А., Панфилов И. А., Тынченко В. В., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Ефимов С. Н., Сопов Е. А., Бежитский С. С., Липинский Л. В. Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Лапко А. В., Ченцов С. В. Непараметрические системы обработки информации: учеб. пособие(Москва: Наука).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Интегрированная среда разработки программного обеспечения, на выбор:
2. Visual Studio
3. CodeBlocks
4. Eclipse
5. IntelliJ IDEA
6. и другие.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Высшее учебное заведение, реализующее программу бакалавриата «Системный анализ и управление» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

С учётом особенностей программы подготовки «Системный анализ и управление», образовательный процесс полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением;

Компьютеры учебных аудиторий и подразделений объединены в локальные телекоммуникационные сети факультетов, институтов и всего СФУ, обеспечивая возможность беспроводного доступа к сети, в том числе, с личных ноутбуков;

Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе, в процессе проведения занятий;

Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении учебных дисциплин, связанных с изучением иностранного языка, электротехники, электроники, сетей ЭВМ.

В состав учебного лабораторного оборудования входят персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники, а также специальное оборудование.