

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

Б1.В.06 Решение оптимизационных задач программными
средствами

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

ст. преп., К. В. Пушкарев

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Оптимизационные задачи являются важным элементом научно-исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности специалистов по направлению «Информатика и вычислительная техника». Информатика и вычислительная техника является сферой применения оптимизации и поддерживает её применение в других сферах. Для решения оптимизационных задач существует большое количество методов и программных средств. Целью преподавания дисциплины является подготовка студентов к самостоятельному применению и освоению данных методов и средств в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в формировании у студентов понимания постановки, классификации и этапов решения оптимизационных задач, умения применять программное обеспечение для решения задач оптимизации, использовать математические методы и численные алгоритмы решения задач оптимизации, а также соответствующего опыта деятельности.

В процессе освоения дисциплины студент готовится к решению научно-исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности.

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
ПК-1: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений	
ПК-1.1: • Знать методы, средства, технологии выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений • Знать методы, средства, приёмы концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных,	знать постановку и этапы решения оптимизационной задачи; виды программного обеспечения для решения задач оптимизации; технологию применения программного обеспечения для решения задач оптимизации; классификацию методов оптимизации; классификацию задач оптимизации; базовые математические методы и численные алгоритмы решения задач оптимизации.

<p>инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none">• Знать структуры операционных автоматов и управляющих автоматов с жесткой и программируемой логикой; основы построения функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств; принципы и методы функционального и логического проектирования конечных цифровых автоматов и систем на их основе; принцип микропрограммного управления• Знать: типовые архитектурные решения, базовые архитектурные шаблоны проектирования; критерии качества архитектуры, понятие чистой архитектуры; фазы процесса проектирования ПО, модели управления разработкой.	
---	--

<p>ПК-1.2: • Уметь выполнять научно-исследовательские работы в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений • Уметь решать задачи связанные с проектированием конечных цифровых 	<p>уметь применять программное обеспечение для решения задач оптимизации; использовать математические методы и численные алгоритмы решения задач оптимизации.</p>
<p>автоматов и систем на их основе, с разработкой алгоритмов и микропрограмм их функционирования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь: находить в проекте места применения шаблонов проектирования с учетом их особенностей и особенностей решаемой задачи; оценивать качество архитектурных решений, предлагать варианты их улучшения; участвовать в командной разработке ПО, управлять командой, используя различные модели разработки. 	

<p>ПК-1.3: • Владеть навыками выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеть методами, средствами, приёмами концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно- 	<p>владеть опытом применения программного обеспечения для решения задач оптимизации; опытом использования математических методов и численных алгоритмов решения задач оптимизации.</p>
<p>аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеть навыками применения принципов и методов обоснования принимаемых проектных решений, навыками проведения итерационной корректировки принимаемых проектных решений по созданию и разработке конечных цифровых автоматов, функционально-логическому моделированию отдельных логических элементов и конечных цифровых автоматов на их основе • Владеть: языком UML, инструментами моделирования – plantuml или аналогами; PIN-нотацией (Pattern Instance Notation), навыками эскизирования архитектуры ПО; навыками и инструментальными средствами командной разработки. 	

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.sfu->

kras.ru/course/view.php?id=8749.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение в оптимизацию									
	1. Введение в оптимизацию Математическая оптимизация и математическое программирование. Постановка и этапы решения оптимизационной задачи. Программные средства решения оптимизационных задач.	2	2						
	2. Введение в оптимизацию							2	2
	3. Изучение инструментов для работы с трендами в электронных таблицах							2	2
	4. Решение задач аппроксимации					4			
	5. Математические основы Обзор математических основ, необходимых в курсе.							2	2
2. Линейное программирование									

1. Линейное программирование Постановка задачи, различные её формы записи и переход между ними. Конфигурация допустимого множества. Графический метод решения.	2	2						
2. Линейное программирование							4	4
3. Симплекс-метод Симплекс-метод как избирательный обход вершин многомерного многогранника. Искусственное начальное решение. Алгоритм решения задачи.							4	4
4. Изучение инструмента поиска решения в электронных таблицах							4	4
5. Решение задач линейного программирования средствами электронных таблиц					4			
6. Программные средства для линейного программирования Обзор программных средств. Языки моделирования. Математические среды. Программные библиотеки.	2	2						
7. Программные средства для линейного программирования							2	2
8. Язык моделирования GNU MathProg							10	10
9. Решение задач линейного программирования с использованием языка моделирования					8			

10. Целочисленное линейное программирование Постановка задачи. Особенности задач целочисленного программирования. Применение ограничений целочисленности для моделирования	2	2						
11. Целочисленное линейное программирование							2	2
12. Ограничения целочисленности в языке GNU MathProg							4	4
13. Решение задач целочисленного линейного программирования					10			
3. Нелинейное программирование								
1. Одномерная оптимизация Классический метод. Метод деления отрезка пополам. Метод золотого сечения.	1	1						
2. Одномерная оптимизация							2	2
3. Методы нулевого порядка Поиск по образцу, координатный поиск. Метод Хука-Дживса. Метод Нелдера-Мида.	1	1						
4. Методы нулевого порядка							2	2
5. Методы первого и второго порядка Градиентный метод. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Вычисление производных. Методы второго порядка. Метод Ньютона. Квазиньютоновские методы	2	2						
6. Методы первого и второго порядка							2	2

7. Программные средства для нелинейного программирования Обзор программных средств решения задач нелинейного программирования	2	2						
8. Программные средства для нелинейного программирования							4	4
9. Решение задач нелинейного программирования					10			
10. Методы случайного поиска Случайный поиск с обучением и без. Глобальный случайный поиск, метод имитации отжига.	1	1						
11. Методы случайного поиска							2	2
12. Метод штрафных функций Ограничения в оптимизационных задачах. Штрафные функции. Согласованная постановка задачи. Сходимость метода.	1	1						
13. Метод штрафных функций							2	2
14. Методы покрытий Условие и константа Липшица. Оценка константы Липшица. Сетки. Пассивные методы покрытий. Последовательный метод покрытий.	1	1						
15. Методы покрытий							2	2
16. Эволюционные методы Генетические алгоритмы. Эволюционные стратегии.	1	1						
17. Эволюционные методы							2	2

Bcero	18	18			36		54	54
-------	----	----	--	--	----	--	----	----

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Аттетков А.В., Зарубин В.С. Методы оптимизации: Учебное пособие (Москва: Издательский Центр РИО□).
2. Рубан А.И. Методы оптимизации: учебное пособие [для бакалавров и магистров напр. 220100 «Системный анализ и управление», 230100 «Информатика и вычислительная техника», 230400 «Информационные системы и технологии», 231000 «Программная инженерия»] (Красноярск: СФУ).
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
4. Пушкарев К.В Решение оптимизационных задач программными средствами: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.03.01 Информатика и вычислительная техника](Красноярск: СФУ).

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. LibreOffice
2. Microsoft Office
3. GNU Octave
4. Mathworks MATLAB
5. GLPK (GNU Linear Programming Kit), утилита glpsol
6. Python 3

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

1. Не требуются.

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)

Для лекций аудитория, оборудованная проекционным оборудованием рабочего места преподавателя, маркерной доской.

Компьютерный класс, оборудованный рабочими местами для студентов, проекционным оборудованием рабочего места преподавателя, маркерной доской.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.