

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

Б1.О.03 Методы оптимизации

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль)

27.04.01.02 Стандартизация, сертификация и метрология

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р техн. наук, Профессор, Коднянко В.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Методы оптимизации» состоит в формировании комплекса базовых знаний и умений, позволяющих применять методы математической оптимизации в решении прикладных задач широкого назначения.

Дисциплина «Методы оптимизации» является теоретико-практической дисциплиной, базу для которой составляют теория функций действительных переменных (дифференциальное и интегральное исчисления), линейное и нелинейное математическое программирование, теория вероятностей, математическая статистика и ряд других теорий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины состоят в ориентировании студентов на использование конкретных практических приемов базовых естественно-научных дисциплин при разработке оптимальных планов работ, основанных на постановке и решении задач построения оптимальных объектов и организации оптимизационных и/или оптимизирующих процессов.

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-1: Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	
ИД-1.ОПК-1: Анализирует естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии	1. теоретические основы разработки и оптимизации математических моделей 1. решать типовые задачи и интерпретировать результаты решения математических задач с использованием общих представлений, полученных при изучении базовых дисциплин 1. навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по математическим методам оптимизации и навыками обсуждения освоенного материала

ИД-2.ОПК-1: Выявляет естественно-научную сущность проблем на основе приобретенных знаний	2. содержание основных теоретических учебных курсов, терминологию и основные понятия данных курсов решать типовые задачи и интерпретировать результаты решения математических задач с использованием общих представлений, полученных при изучении базовых дисциплин навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по математическим методам оптимизации и навыками обсуждения
	освоенного материала
ОПК-2: Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	
ИД-1.ОПК-2: Формулирует задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения	базовые понятия и определения, классические модели математического программирования, а также методы и подходы к их решению профессионально работать с готовыми коммерческими программными продуктами для решения оптимизационных задач готовыми коммерческими программными продуктами для решения оптимизационных задач.
ИД-2.ОПК-2: Обосновывает методы решения задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения	1. основы теории вычислительной сложности вплоть до анализа NP трудных задач; 1. правильно выбрать подходящий метод решения для исследуемой оптимизационной задачи и реализовать его в виде алгоритма и программы; 1. общими численными методами решения задач линейного программирования – симплекс-методом и его модификациями;

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина реализована на русском языке.

Рабочая программа предусматривает проведение занятий как в очном режиме по традиционным технологиям, так и в удаленном с использованием ЭО и ДОТ.

Адрес электронного обучающего курса по дисциплине: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26746>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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. Классификация методов оптимизации. Классификация критериев оптимальности. Задача оптимизации системы.									
	1. Введение. Классификация методов оптимизации. Классификация критериев оптимальности. Задача оптимизации системы.	2							
	2.							8	
2. Математическая постановка задачи одномерной оптимизации. Классическая минимизация функции одной переменной.									
	1. Математическая постановка задачи одномерной оптимизации. Классическая минимизация функции одной переменной.	2							
	2. Алгоритм Фибоначчи. Алгоритм золотого сечения. Сравнение эффективности алгоритмов одномерной условной оптимизации.			1					
	3. Метод квадратичной аппроксимации. Метод Пауэлла.			1					
	4.							8	
3. Методы исключения отрезков. Метод деления отрезка пополам. Метод золотого сечения.									

1. Методы исключения отрезков. Метод деления отрезка пополам. Метод золотого сечения.	2							
2. Алгоритм Фибоначчи. Алгоритм золотого сечения. Сравнение эффективности алгоритмов одномерной условной оптимизации.			1					
3. Метод квадратичной аппроксимации. Метод Пауэлла.			1					
4.							8	
4. Методы исключения отрезков. Метод парабол. Метод Ньютона (метод касательных). Метод Брента.								
1. Методы исключения отрезков. Метод парабол. Метод Ньютона (метод касательных). Метод Брента.	2							
2. Методы поиска глобального минимума одномерных многоэкстремальных функций. Метод перебора. Одномерный метод Монте-Карло. Метод выделения интервалов унимодальности. Метод аппроксимирующих моделей			2					
3.							8	
5. Интерполирование функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполирование сплайнами.								
1. Интерполирование функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполирование сплайнами.	2							
2. Многомерная локальная безусловная оптимизация. Детерминированные прямые методы. Метод Гаусса-Зейделя. Метод Хука-Дживса. Метод Розенброка. Метод сопряженных направлений. Симплекс-метод.			4					
3.							8	
6. Метод дифференциального исчисления. Поиск условного экстремума методом неопределенных множителей Лагранжа.								

1. Метод дифференциального исчисления. Поиск условного экстремума методом неопределенных множителей Лагранжа.	2							
2. Многомерная локальная условная оптимизация. Методы последовательной безусловной оптимизации. Метод скользящего допущения. Модифицированный метод комплексов. Метод линейной аппроксимации. Метод проекции градиента.			2					
3.							8	
7. Метод покоординатного спуска Гаусса-Зейделя. Метод градиентной минимизации. Симплексный метод безусловной								
1. Метод покоординатного спуска Гаусса-Зейделя. Метод градиентной минимизации. Симплексный метод безусловной минимизации.	2							
2. Линейное программирование. Симплекс- метод Данцига			2					
3.							8	
8. Введение в линейное программирование. Формулировка общей задачи линейного программирования. Графический метод								
1. Введение в линейное программирование. Формулировка общей задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод Данцига.	2							
2. Линейное программирование. Транспортная задача.			2					
3.							8	
9. Введение в динамическое программирование. Задача о лабиринте. Поиск кратчайшего пути на графе. Задача о рюкзаке.								
1. Введение в динамическое программирование. Задача о лабиринте. Поиск кратчайшего пути на графе. Задача о рюкзаке.	2							

2. Динамическое программирование. Задача о лабиринте. Задача о рюкзаке. Оптимизация на графах.			2					
3.							8	
Всего	18		18				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Аттетков А. В., Зарубин В. С., Канатников А. Н. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов(Москва: РИО□).
2. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов по специальностям 010501 "Прикладная математика и информатика", 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники автоматизированных систем" [и др.](Москва: Юрайт).
3. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации(Москва: Лань").
4. Пушкарев К.В., Кошур В.Д. Методы оптимизации: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.01
Высокопроизводительные вычислительные системы, 09.04.01.02
Информационное и программное обеспечение САПР, 09.04.01.04
Технология разработки программного обеспечения, 09.04.01.05 Сети ЭВМ и телекоммуникации, 09.04.01.06 Микропроцессорные системы, 09.04.01.07 Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в мониторинге природных и антропогенных экосистем, 09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы](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. Операционная система Windows.
2. Антивирусные программы. Архиваторы.
3. Microsoft Office 2007/2010/2013/2016/2019.
4. Математический пакет MathCad.
5. Комплекс прикладных программ, предназначенных для решения задач оптимизации, выполненных в среде Delphi.

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

1. Справочные системы поименованных в п. 9.1 программных продуктов.

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)

Выполнение практических работ производится на персональных компьютерах компьютерных классов ПИ СФУ.