Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.09.01 Методы оптимизации

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки 3

Место дисциплины....3

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 3

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 3

3.1 Учебно-тематический план 3

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 4

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 5

5.1 Учебная литература 5

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины....5

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....6

6 Иные сведения и (или) материалы....6

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 6

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): *ОПК-2.*

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математическое методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	**Знать:** – Современные математические методы оптимизации. **Уметь:** – Анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач; – на основе анализа результатов решения корректно сформулировать математически точный результат; – применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности, **Владеть:** – навыками применения методов оптимизации для решения профессиональных задач.

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Анализ данных» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	72
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
практические занятия, семинары	36
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	18
4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет (5 семестр)	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость	Трудоемкость занятий (час.)	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО	

		(всего час.)	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
Семестр 5						
1	Введение в оптимизацию. Основные понятия и определения.	16	4	8	4	
2	Методы решения задач безусловной одномерной оптимизации.	24	6	12	6	домашняя контрольная работа 1-3
3	Методы безусловной многомерной оптимизации.	16	4	8	4	домашняя контрольная работа 4-6
4	Практические приложения методов оптимизации.	16	4	8	4	
	Промежуточная аттестация					зачет
	Всего:	72	18	36	18	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	6-9
		Практические занятия (18 занятий).	**0,5 балла** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы	6-9
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (6 работ)	**За одну КР :** **3 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **4 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **5 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	18-30
		Устный опрос	**1 балл – знание менее 50% материала** **3 балла – знание более 50%материала**	1-3
Итого по текущей работе в семестре				31 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задачи 2.	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Тест.	**10 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20- 40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	*Экзамен*		*Зачет*
		Оценка	*Буквенный эквивалент*	*Буквенный эквивалент*
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено

66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1 Аттетков, А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебн. пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников - Электрон. текстовые дан.– Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – 270 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1002733

Дополнительная учебная литература

2 Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации [Электронный ресурс]: учебн. пособие / А. Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров - 2-е изд. – Электрон. текстовые дан.– Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 384 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/2330/

3 Сдвижков, О.А. Практикум по методам оптимизации [Электронный ресурс]: учебн. пособие / О.А. Сдвижков - Электрон. текстовые дан.– Москва: Вузовский учебник, 2015. – 200 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=459517

4 Васильев, Ф. П. Методы оптимизации. Кн.2: Учебное пособие / Васильев Ф.П. - Москва :МЦНМО, 2011. - 433 с.: ISBN 978-5-94057-708-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/958697

5 Бабенышев, С. В. Методы оптимизации : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1082159

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

404 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование:** *переносное* - ноутбук, экран, проектор. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
502 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, столы компьютерные, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала**: *стационарное* - компьютер, экран, проектор, наушники. **Лабораторное оборудование**: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). **Используемое программное обеспечение**: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.),	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 5

Таблица 6 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Введение в оптимизацию. Основные понятия и определения		
	1. Общая постановка задачи оптимизации. Классификация задач оптимизации. 2. Общая классификация методов скалярной оптимизации. 3. Основные этапы решения задач оптимизации.	
2. Методы решения задач безусловной одномерной оптимизации		
	4. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной. 5. Классификация численных методов одномерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума. 6. Общая схема сужения промежутка унимодальности для одномерной функции. Методы половинного деления, золотого сечения и Фибоначчи. 7. Методы точечного оценивания экстремума одномерной функции. Метод обратного переменного шага, квадратичной аппроксимации, Пауэлла.	Решить аналитически и графически задачу одномерной безусловной оптимизации: $f(x) = \frac{(4-x)^3}{18-9x}$
3. Методы безусловной многомерной оптимизации		
	8. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. 9. Классификация численных	Решить аналитически задачу многомерной безусловной оптимизации: $f(x_1, x_2) = (x_1 + 6x_2)^2 + (x_2 + 2)^2$

	методов многомерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума. 10. Методы покоординатного поиска экстремума функции нескольких переменных. 11. Метод Хука и Дживса. 12. Метод деформируемых многогранников Нельдера- Мида. 13. Обычные градиентные методы. 14. Методы наискорейшего спуска (крутого восхождения). 15. Методы случайного поиска экстремума. 16. Сравнительный анализ численных методов многомерной оптимизации.	
4. Практические приложения методов оптимизации		
	17. Классификация задач и объектов. Задачи оптимизации при идентификации объектов и планировании эксперимента. 18. Технико-экономические задачи. Оптимальное проектирование, планирование и анализ функционирования объекта. 19. Задачи о рациональной загрузке оборудования, раскрое материалов, составлении расписаний.	Записать уравнение Эйлера-Лагранжа для решения задачи о кратчайшей линии, соединяющей две точки на координатной плоскости
Компетенции		
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математическое методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Задание 1 Дана функция, отражающая один из физических процессов $f(x) = f(x_1, x_2) = x_1 x_2 + \frac{1}{2(x_1 + x_2)}$. Необходимо: 1) Определить методы поиска максимума и минимума функции 2) Найти максимум и минимум функции Определить наиболее точный из них	

Составитель (и): канд. физ.-мат. наук, доцент Вячкина Е.А.

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)