

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Маланова Татьяна Валерьевна Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Кононенко Роман Владимирович Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Методы оптимизации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность разрабатывать и внедрять автоматизированные системы управления	ПКС-4.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-4.3	Способен оптимизировать программное обеспечение с использованием различных критериев	Знать назначение систем оптимального управления; формирование критериев оптимального управления; подходы к решению задач оптимального управления; особенности методов решения задач оптимального управления; классы задач оптимального управления, формирование алгоритмов решения задач оптимального управления; методики исследования работоспособности разрабатываемого программного продукта; современные решатели и библиотеки для решения задач оптимизации; Уметь формировать критерии оптимизации; ориентироваться в классификации методов оптимизации; правильно выбирать методы для решения поставленной задачи оптимизации; использовать полученные знания в практической деятельности; грамотно тестировать работоспособность разработанного программного продукта; Владеть навыками разработки по в современных программных средах для решения оптимизационных задач различных систем; терминологией в области теории оптимального управления; современными методами решения оптимизационных задач; методиками тестирования и проверки работоспособности

		реализованных оптимизационных алгоритмов и разработанного ПО
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы оптимизации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информатика», «Математика», «Программирование», «Вычислительная математика», «Теория автоматического управления»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Нейронные сети и их приложения», «Системы искусственного интеллекта»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	20	2	18
лекции	8	2	6
лабораторные работы	12	0	12
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	151	34	117
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в дисциплину. Основные понятия	1	2							Устный опрос
	Промежуточная									

	аттестация									
	Всего		2							

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Поисковые методы оптимизации	1	2	1	6			1, 2	50	Отчет по лаборатор ной работе
3	Математические методы, применяемые в теории оптимального управления. Принцип максимума	2	4	2	6			1, 2	41	Отчет по лаборатор ной работе
4	Методы условной оптимизации							2	16	Собеседов ание
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		12				116	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в дисциплину. Основные понятия	Понятия об управлении и системах управления, об оптимальном управлении. Безусловная одномерная оптимизация.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
2	Поисковые методы оптимизации	Безусловная многомерная оптимизация. Методы прямого поиска, первого порядка для решения задач безусловной многомерной оптимизации, второго порядка для решения задач безусловной многомерной оптимизации.
3	Математические методы, применяемые в теории оптимального управления. Принцип максимума	Метод фазового пространства. Описание систем автоматического управления в фазовом пространстве. Постановка задачи оптимальных управлений и их свойства. Принцип максимума и его применение.
4	Методы условной оптимизации	Метод штрафных функций. Метод барьерных функций. Метод Лагранжа, Коруша-Куна-Таккера

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Расчет на ЭВМ оптимальных параметров ПИД-регулятора градиентными методами	6
2	Синтез оптимальных систем с использованием принципа максимума	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	40
2	Подготовка к экзамену	77

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, мозговой штурм, работа в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в:

1. Куцый Н. Н. Теория оптимального управления. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : лабораторные работы № 1, 2, 3 по направлениям подготовки бакалавриата 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.03.02 "Информационные системы и технологии": профиль подготовки "Информационные системы и технологии в административном управлении" / Н. Н. Куцый, Н. Д. Лукьянов, 2018. - 23 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-17736.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в:

1. Куцый Н. Н. Теория оптимального управления. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : лабораторные работы № 1, 2, 3 по направлениям подготовки бакалавриата 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.03.02 "Информационные системы и технологии": профиль подготовки "Информационные системы и технологии в административном управлении" / Н. Н. Куцый, Н. Д. Лукьянов,

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

В ходе опроса студенты должны продемонстрировать знания цели, задач, объекта и предмета Методы оптимизации, дать определения основных понятий задачи оптимизации.

Критерии оценивания.

Опрос считается пройденным, если в ходе ответа на контрольные вопросы студенты демонстрируют знание и понимание теоретического материала необходимого для выполнения работ, свободно ориентируется в теории.

6.1.2 учебный год 4 | Собеседование

Описание процедуры.

В ходе собеседования студент должен объяснить суть метода решения задачи оптимизации, дать определения всех понятий, используемых при решении задачи.

Критерии оценивания.

Собеседование считается пройденным, если в ходе ответа на контрольные вопросы студент демонстрирует знание и понимание теоретического материала необходимого для выполнения работ, свободно ориентируется в теории.

6.1.3 учебный год 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Для успешной сдачи лабораторной работы студенту необходимо защитить подготовленный отчет. В ходе защиты отчета студент должен объяснить суть алгоритма, используемого при выполнении работы, устно ответить на теоретические вопросы по теме лабораторной работы.

Критерии оценивания.

Отчет считается сданным, если в ходе ответа на контрольные вопросы студент демонстрирует знание и понимание теоретического материала необходимого для выполнения работ, свободно ориентируется в решении задачи, рассмотренной в лабораторной работе.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы)
---	----------------------------	--------------------------

		оценивания промежуточной аттестации
ПКС-4.3	Грамотно реализует модель системы, основываясь на методах структурного моделирования, с использованием современных программных средств на языке программирования высокого уровня и обосновывает применение методов и критериев оптимизации для решения прикладных задач. Демонстрирует способность формировать критерии оптимизации и выбирать методы для решения оптимизационных задач в различных областях деятельности человека, знание особенностей методов оптимизации. Грамотно формирует и обосновывает план тестирования реализованного алгоритма оптимизации. Грамотно проектирует как модульную структуру программы, так и интерфейс пользователя (наглядно оформляет необходимые расчеты, схемы, графики и диаграммы, пользовательскую документацию). Способен использовать приобретенные знания в практической деятельности для принятия обоснованных решений.	Выполнение и защита лабораторных работ, устный опрос по теоретическим вопросам из списка вопросов к экзамену.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

7 Основная учебная литература

1. Банди Брайан. Методы оптимизации : вводный курс / Брайан Банди, 1988. - 127.
2. Струченков В. И. Методы оптимизации. Основы теории, задачи, обучающие компьютерные программы : учебное пособие / В. И. Струченков, 2007. - 254.
3. Аттетков Александр Владимирович. Методы оптимизации : учебник для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин; под ред. В. С. Зарубина и А. П. Крищенко, 2003. - 439.
4. Струченков В. И. Методы оптимизации. Основы теории, задачи, обучающие компьютерные программы : учебное пособие / В. И. Струченков, 2005. - 254.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Аттетков А. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников, 2013. - 269.
2. Штойер Ральф. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения / Ральф Штойер; пер. с англ. Е. М. Столяровой, 1992. - 504.

3. Колбин В. В. Специальные методы оптимизации : учебное пособие / В. В. Колбин, 2014. - 378.
4. Фролькис Виктор Абрамович. Введение в теорию и методы оптимизации для экономистов : учеб. пособие / В. А. Фролькис, 2002. - 314.
5. Костюк В. И. Автоматическая параметрическая оптимизация систем регулирования : монография / В. И. Костюк, Л. А. Широков, 1981. - 94.
6. Соболев Б. В. Методы оптимизации : практикум / Б. В. Соболев, Б. Ч. Месхи, Г. И. Каныгин, 2009. - 380.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория с мультимедийным проектором
2. Компьютерный класс от 12 компьютеров для проведения лабораторных работ