

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 20 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.03 Методы оптимизации

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b010302_26_ИИиЗИ.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Мельникова В.А. _____
Рабочая программа дисциплины

Методы оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 16.04.2026 г. № 13

Срок действия программы: 4 г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. №9 от 29.04.26 г. 2026 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Д.Б. Горохов

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 34 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение теоретических основ оптимизации и понимание ее места в системе фундаментальных и прикладных математических дисциплин;
1.2	Практическое освоение методов решения оптимизационных задач, возникающих в практической профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Учебная (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.3	Языки и методы программирования
2.1.4	Алгоритмы и структуры данных
2.1.5	Численные методы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическое моделирование
2.2.2	Введение в машинное обучение

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1: Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	
Знать: основные понятия и определения в области оптимизации; классификации задач оптимизации; принципы построения математических моделей для задач оптимизации; основы теории графов и ее применение в оптимизации.	
Уметь: формулировать задачи оптимизации и выбирать адекватные методы для их решения.	
Владеть: способностью применять методы оптимизации в реальных проектах и исследования, способностью к критическому мышлению и оценке альтернативных подходов к решению задач.	
ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
ОПК-2.1: Использует существующие методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
Знать: основные программные инструменты для решения задач оптимизации;	
Уметь: разрабатывать математические модели для различных практических задач; использовать численные методы для решения задач нелинейной оптимизации.	
Владеть: умением использовать специализированные библиотеки для оптимизации (например, SciPy, PuLP).	
ОПК-2.2: Адаптирует существующие методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
Знать: алгоритмы для поиска глобального минимума (методы генетического алгоритма, эволюционные стратегии и др.).	
Уметь: реализовывать алгоритмы для решения задач целочисленного программирования; работать с программным обеспечением для моделирования и решения задач оптимизации.	
Владеть: инструментами визуализации данных для представления результатов оптимизации.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы компетен	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Классические методы безусловной и условной оптимизации						
1.1	Лек	Введение в оптимизацию	5	4	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	4	Лекция-визуализация
1.2	Лек	Методы одномерной и многомерной безусловной оптимизации	5	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	

1.3	Лаб	Метод золотого сечения	5	4	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Работа в малых группах
1.4	Лаб	Градиентный спуск	5	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Ср	Подготовка к практическим работам	5	38	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	5	17	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Раздел	Раздел 2. Эвристические методы и оптимизация в задачах защиты информации						
2.1	Лек	Генетические алгоритмы	5	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Лекция-визуализация
2.2	Лек	Оптимизация порога детектора	5	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.3	Лек	Оптимизация в системах защиты информации	5	3	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Лек	Сетевое планирование управление	5	4	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.5	Лаб	Генетический алгоритм	5	4	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.6	Лаб	Оптимизация порога детектора	5	3	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.7	Лаб	Оптимизация глубоких нейронных сетей	5	4	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.8	Ср	Подготовка к лабораторным работам	5	36	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.9	Экзамен	Подготовка к экзамену	5	19	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль	
Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам. Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.	
6.2. Темы письменных работ	
Учебным планом не предусмотрены.	
6.3. Промежуточная аттестация	
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.	
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Лабораторные работы, вопросы к экзамену.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Крутиков В. Н.	Методы оптимизации: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232682
ЛП. 2	Васильев Ф. П.	Методы оптимизации: учебник	Москва: МЦНМО, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
ЛД. 1	Давыдов А. Н.	Линейное программирование: графический и аналитический методы: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438318
ЛД. 2	Казанская О. В., Юн С. Г., Альсова О. К.	Модели и методы оптимизации: Практикум: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228848
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	А.В. Плясунов. Методы оптимизации: состояние проблемы и перспективы исследований // Институт математики им. С.Л. Соболева [Электронный ресурс]		http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/mo.html		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.1.2	LibreOffice				
7.3.1.3	Jupyterlab				
7.3.1.4	ОС Linux				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.6	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1343	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung E1920 19” , 30 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), Linux Mint 19, Linux Mint 22 {Zotero, Visual Studio Code, Spyder, Jupyter Lab, Draw.io, ssh-server, Virtual Box, java, htop, Okular, 7zip LibreOffice, Parallels Client, Python 3.12, Mozilla Firefox, Google Chrome} 30 мониторов Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27” 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), HP LaserJet 1150, Серверная стойка 27U Sysmatrix GR 6627900 с коммутаторами и патч-панелью в составе: D-Link DGS-3130-30S D-Link DES-3200-28 Eltex MES1428 Патч-панель 5 Bites DPU 56-22 D-Link DGS-1210-28/ME SNR-S2982G-24TE Mikrotik CSS610-8G-2S+IN D-Link DGS-1210-10P/ME Программное обеспечение: Windows Hyper-V Server 2019, Windows Server 2019 (180 days trial), Windows 10 (90 days trial), Linux Mint 19, Parallels Client, Microsoft Office 2016, Microsoft Access 2016, Hugin Lite 8.8 (x64), OpenGL Extension Viewer 6.3, 1C Предприятие 8 (учебная версия), 7-zip, Acrobat Reader DC, Anaconda 3, Draw.io, Firefox, Git, GNU Octave 5.1.0.0, Google Chrome, GPSS World Student Version, Graphviz, Java, LibreOffice 6.3, maxima-5.43.0, Microchip Studio, Node.js, NVIDIA Corporation CUDA Samples, NVIDIA Corporation CUDA Toolkit, NVIDIA Corporation Nsight Compute 2020.3.1, NVIDIA Corporation Nsight Systems 2020.4.3, NVIDIA Corporation Nsight Visual Studio Edition 2020.3, NVIDIA Corporation NVIDIA Tools Extension (64 bit), NVIDIA Corporation NVIDIA RTX Desktop Manager, NVIDIA GPU Computing Toolkit, NVIDIA vGPU Driver, NVIDIA License Manager for Windows, PostgreSQL 13, Python 3.8, Python 3.7, R, scilab-6.1.1 (64-bit), WinDjView, Notepad++, StarUML, Zotero, Blender 2.93, Protege_3.5, PascalABCNET, Panda3d Дополнительно: доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480, Компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz Планшет Wacom DUT-2231 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/APM) – 20/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 2/1	Лек
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	1344 Учебная аудитория (дисплейный класс) Основное оборудование: 15 персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060(Монитор 27” LG 27QN600-B Программное обеспечение: Ubuntu 22.4, Google Chrome, GNU Octave, Hugin Lite, P7Zip-Desktop, Xarchiver, Adobe Reader, Blender, Мой Офис, StarUML, Parallels Client, LibreOffice, Unreal Engine 5, Android Studio, Protégé OWL, Notepad++, Archi, 1C: Предприятие Учебная версия, Zotero, Visual Studio Code, VirtualBox+виртуальные машины: Linux Mint 21, Astra Linux CE, Docker, Git Kivy, Timeshift, Miniconda+окружения, Hadoop, Synaptic, Steam, Scilab, Wine, Tensorflow-2.14, Python-3.11.8, Pytorch, JupyterLab, Cuda, Cudnn, Panda3d, Java Openjdk, Grub Customizer, Graphviz, Okular Дополнительно: доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480. МФУ Panasonic KX-MB263, принтер HP LaserJet 2038P2035n, Компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz, Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/APM) – 24/15 шт.	Пр

		- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 2/1 шт.	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	1345 Учебная аудитория (дисплейный класс) Основное оборудование: Принтер i-Sensys LBP226dw, -15 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060(Монитор Asus VA24EHF); 2 монитора Samsung E1920, монитор Samsung 943, 2 монитора LG Flatron 1753S, системный блок Системный блок AMD Athlon 5000, монитор Samsung E1920, коммутатор D-Link DES-1050G. Программное обеспечение: Ubuntu 22.4, Google Chrome, GNU Octave, Hugin Lite, P7Zip-Desktop, Xarchiver, Adobe Reader, Blender, Мой Офис, StarUML, Parallels Client, LibreOffice, Unreal Engine 5, Android Studio, Protégé OWL, Notepad++, Archi, 1C: Предприятие Учебная версия, Zotero, Visual Studio Code, VirtualBox+виртуальные машины: Linux Mint 21, Astra Linux CE, Docker, Git Kivy, Spyder, Timeshift, Miniconda+окружения, Hadoop, Synaptic, Steam, Scilab, Wine, Tensorflow-2.14, Python-3.11.8, Pytorch, JupyterLab, Cuda, Cudnn, Panda3d, Java Openjdk, Grub Customizer, Graphviz, Pycharm, Protégé 3.5 Frames, Okular Дополнительно: Компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz, проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/15шт. - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 2/1 шт.	Зачёт

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Лекции.

Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам: проработка материалов по теме лабораторной работы с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к экзамену: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.