

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени

профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.03.2026 17:31:01

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de70e7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
математики и компьютерных наук
имени профессора Н.И. Червякова
Т. А. Грובה

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль	Компьютерные технологии: программирование и искусственный интеллект
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в 8 семестре	

Разработано

доцент кафедры вычислительной
математики и кибернетики,
кандидат физико-математических
наук, доцент
Тарасенко Е.О.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является освоение теории и практики решения экстремальных задач методами различных классов нелинейной оптимизации, овладение способностями, определяемыми ФГОС по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Для достижения целей дисциплины, с учетом профиля основной образовательной программы – Вычислительная математика и математическое моделирование, решаются следующие задачи освоения дисциплины:

знать:

- принципы одномерной и многомерной нелинейной оптимизации;
- необходимые и достаточные условия оптимальности одномерных и многомерных нелинейных задач;

уметь:

- формулировать и записывать в формальном виде оптимизационную задачу из классов нелинейной безусловной и условной, одномерной и многомерной, без градиентной и градиентной, безусловной и условной оптимизации;
- применять компьютерные технологии для автоматизации решения экстремальных задач;

владеть навыками решения задач одномерной и многомерной, безусловной, условной и случайной оптимизации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений. Её освоение происходит в 8 семестре. Промежуточная аттестация – в 8 семестре зачёт с оценкой.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1. Способен применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии, достижения науки и техники в области прикладной математики и информатики	ИД-1 ПК-1 В своей профессиональной деятельности демонстрирует знания математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий	Знания математических методов оптимизации, фундаментальной информатики и информационных технологий
	ИД-2 ПК-1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности	Умение использовать современные математические методы оптимизации, информационные технологии в научно-исследовательской деятельности
	ИД-3 ПК-1 Осуществляет научно-исследовательскую деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники	Владение навыками применения методов оптимизации при осуществлении научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационных технологий и достижений науки и техники

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	32
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	32
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	80
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой	±
Курсовая работа	нет

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
8 семестр							
1	Тема 1. Постановка оптимизационной задачи. Основные понятия. Задачи оптимального проектирования. Задачи оптимального планирования. Классы задач оптимизации	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	2	-		5	защита лабораторной работы
2	Тема 2. Безусловная нелинейная оптимизация функций одной переменной Унимодальные функции. Метод половинного деления. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	-	6	10	защита лабораторной работы

3	Тема 3. Методы перебора и полиномиальной аппроксимации Метод сканирования. Метод параболической аппроксимации	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	-	4	10	защита лабораторной работы
4	Тема 4. Методы одномерной оптимизации с производной Метод средней точки. Метод Ньютона (метод касательной). Метод секущих. Метод кубической аппроксимации. Сравнение методов одномерной оптимизации	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	-	2	10	защита лабораторной работы
5	Тема 5. Задача минимизации функции многих переменных. Постановка задачи и определения Свойства выпуклых множеств и выпуклых функций Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	2	-	4	10	защита лабораторной работы
6	Тема 6. Общая характеристика поисковых методов многомерной безусловной безградиентной оптимизации Метод покоординатного спуска (метод Гаусса – Зайделя) Метод параллельных касательных (метод Розенброка)	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	-	4	10	защита лабораторной работы
7	Тема 7. Общая характеристика поисковых методов многомерной безусловной градиентной оптимизации Метод градиента Метод сопряженных градиентов	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	4	-	4	10	защита лабораторной работы
8	Тема 8. Характеристика поисковых методов многомерной безусловной случайной оптимизации Метод слепого поиска Метод случайных направлений Метод поиска с «наказанием случайностью» Метод блуждающего поиска	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	8	-	8	15	защита лабораторной работы
	ИТОГО за 8 семестр		32	-	32	80	
	ИТОГО		32	-	32	80	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

- Аттетков, А. В. Методы оптимизации Электронный ресурс: Учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 272 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4487-0322-5
- Крутиков, В. Н. Методы оптимизации Электронный ресурс / Крутиков В. Н., Мишечкин В. В.: электронное учебное пособие. - 2-е изд., доп и перераб. - Кемерово: КемГУ, 2019. - 106 с. - ISBN 978-5-8353-2437-8
- Методы оптимизации Электронный ресурс: Учебное пособие / О. А. Васильева [и др.]. - Методы оптимизации, 2019-12-02. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 96 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7264-0864-4

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- Зайцев, М. Г. Методы оптимизации управления для менеджеров: компьютерно-ориентированный подход / М.Г. Зайцев. - 4-е изд. - Москва: Издательский дом «Дело», 2015. - 313 с. - ISBN 978-5-7749-1059-5
- Кошев, А.Н. Численные методы решения задач оптимизации Электронный ресурс: учебное пособие / В.В. Кузина / А.Н. Кошев. - Пенза: Пензенский государственный

университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. - 132 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-9282-0837-0

- Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В.И. Струченков. - М: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 320 с.: ил. - (Библиотека профессионала). - Прил.: с. 285-308. - Библиогр: с. 309-310. - ISBN 978-5-91359-061-9

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- Васильев, О. В. Методы оптимизации в задачах и упражнениях / Федеральная целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы ". - М.: Физматлит, 1999. - 208 с. - ISBN 5-9221-0006-8
- Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М.: Высшая школа, 2002. - 544 с.: ил. - (Прикладная математика для ВТУЗов). - Гриф: Рек. УМО. - Библиогр: с. 543-544. - ISBN 5-06-004137-9

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Методы оптимизации](https://ru.wikipedia.org/wiki/Методы_оптимизации). Википедия свободная энциклопедия.
- <https://intuit.ru/studies/courses/11198/1121/info> Основы поисковой оптимизации: Национальный открытый университет ИНТУИТ
- <http://exponenta.ru/> Образовательный математический сайт EXPONENTA.ru

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1.	https://ru.wikipedia.org/wiki/ Методы оптимизации : Википедия свободная энциклопедия
2.	https://intuit.ru/studies/courses/11198/1121/info Основы поисковой оптимизации: Национальный открытый университет ИНТУИТ

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной

деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.