

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 16.06.2026 15:51:46
Уникальный программный ключ:
990bea3aecc48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы моделирования и оптимизации»

Направление подготовки	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестрах	1

Разработано

Профессор департамента цифровых,
робототехнических систем и электроники, д.т.н., профессор
Мочалов В.П.

Ставрополь, 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) «Методы моделирования и оптимизации»

Цель дисциплины: освоить современные математические методы моделирования и оптимизации инфокоммуникационных систем и сетей в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методы моделирования и оптимизации».

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть умением формулирования задач моделирования и оптимального проектирования, выбора и реализации методов их решения. К основным задачам дисциплины относятся:

- освоение понятий и классификацию методов моделирования и оптимизации;
- освоение методов решения задач линейного программирования графическим, симплексным методами, методом искусственного базиса, решения транспортных задач;
- освоение методов решения задач безусловной оптимизации функций одной переменной и с использованием производной;
- освоение прямых методов безусловной оптимизации функций нескольких переменных и с использованием производных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы моделирования и оптимизации» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.09.

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
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1 _{ОПК-1} формулирует фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации.	Использует нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных технологий, основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации
	ИД-2 _{ОПК-1} применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций.	Определяет общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств поддерживаемой ПКИКС, применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций.
	ИД-3 _{ОПК-1} использует глубокое познание физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций.	использует глубокое познание физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций,

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
		определяет архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств поддерживаемой ПККИС.
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	ИД-1 _{ОПК-4} определяет основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	Использует базовую эталонную модель OSI взаимодействия открытых систем и протоколы всех уровней модели взаимодействия открытых систем, определяет основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач
	ИД-2 _{ОПК-4} использует современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	Используя современное специализированное программно-математическое обеспечение определяет и анализирует инфраструктуру системы виртуализации сетевых функций ПККИС, используя протоколы всех уровней модели взаимодействия открытых систем.
	ИД-3 _{ОПК-4} демонстрирует методы компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	ИД-3 _{ОПК-4} демонстрирует методы компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения открытых систем.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля*

Объем занятий: всего: 3_з.е., 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах: 108
Контактная работа:	54
Лекции/из них практическая подготовка	18/-
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	нет

Практических занятий/из них практическая подготовка	18/18
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Экзамен	нет
Зачет	да
Зачет с оценкой	нет
Курсовая работа	нет

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1 семестр							
1.	Задачи и методы моделирования и оптимизации. Представлены математическая постановка задач моделирования и оптимизации и классификация методов оптимизации инфокоммуникационных систем. Практическое занятие №1 Разработка и исследование модели распределения виртуальных ресурсов системы обработки данных. Используя платформу имитационного моделирования разработать модель оптимального распределения нагрузки по серверам ЦОД.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1}	2	2/2		6	Собеседование.

2.	Линейное программирование. Представлены математическая модель линейного программирования, примеры задач приводящих к задачам линейного программирования, модели и алгоритмы решения задач линейного программирования. Практическое занятие №2 Разработка и исследование имитационной модели элемента АСОИУ на базе платформы GPSS World. Разработать структурную схему и имитационную модель элемента информационной системы, получить статистические данные ее функционирования.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1}	2	4/4	6	Собеседование.
3.	Минимизация функций одной переменной. Приведены постановка задачи безусловной оптимизации функции одной переменной, прямые методы и методы с использованием производной. Практическое занятие №3 Разработка имитационной модели сегментирующего концентратора загрузки super Stack Switch 1000 мбит/сек. Разработать имитационную модель на основе статистических данных провести оптимизацию системы.¶	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1}	2	4/4	6	Собеседование.

4.	Минимизация функций нескольких переменных. Представлены прямые методы безусловной оптимизации функций нескольких переменных, методы с использованием производных. Практическое занятие №4. Моделирование и исследование показателей качества формализованной модели однопроцессорной ЭВМ. Разработать имитационную модель однопроцессорной ЭВМ, получить результаты моделирования.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1}	2	4/4		6	Собеседование
5.	Двойственность и анализ устойчивости в линейном программировании Задачу линейного программирования можно определенным образом сопоставить с другой задачей линейного программирования, называемой двойственной Первоначальная задача является исходной. Эти две задачи тесно связаны между собой и образуют единую двойственную пару.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1}	2			6	Собеседование.
6.	Транспортная задача Модель ТЗ относится к ЗЛП и может быть решена симплексным методом. Однако для ее решения созданы специальные алгоритмы. Самый распространенный метод решения – метод потенциалов. Решение ТЗ включает два этапа.	ОПК-4 ИД-1_{ОПК-4} ИД-2_{ОПК-4} ИД-3_{ОПК-4}	2			6	Собеседование.
7.	Методы безусловной оптимизации с использованием производных К методам безусловной минимизации функции одной переменной с использованием производных относятся методы ломаных, касательных, Ньютона и другие.	ОПК-4 ИД-1_{ОПК-4} ИД-2_{ОПК-4} ИД-3_{ОПК-4}	2			6	Собеседование.

8.	Методы безусловной оптимизации функций нескольких переменных Вычислительные процедуры, в которых выбор нового приближения к точке минимума определяется сравнением значений функции в нескольких точках пространства. Практическое занятие №5 Разработка имитационной модели управления очередями сетевых пакетов на беспроводных маршрутизаторах стандарта IEEE 802.11 На основе разработанной имитационной модели получить статистические показатели управления очередями сетевых пакетов на беспроводных маршрутизаторах.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1}	2	4/4		6	Собеседование.
9.	Метод циклического покоординатного спуска Последовательная минимизация целевой функции сначала по направлению первого базисного вектора, затем второго и т.д. по циклу.	ОПК-4 ИД-1_{ОПК-4} ИД-2_{ОПК-4} ИД-3_{ОПК-4}	2			6	Собеседование.
ИТОГО за 1 семестр			18	18/18		72	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Методы моделирования и оптимизации».

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). 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;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

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 завершённый раздел.

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

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным работам, 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)

Перечень основной литературы:

8.1.1. Аксёнов, Е.П. Методы оптимальных решений: учебное пособие / М-во с.х. РФ; федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им.акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2020. – 90 с.

8.1.2. Аттетков, А.В. Методы оптимизации: <учебное пособие>* / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2023. - 269с.

Перечень дополнительной литературы:

8.1.3. Гончаров, В.А. Методы оптимизации: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

8.1.4. Дубина, И.Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. – Москва :Юрайт, 2023.

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

8.2.1 Конспект лекций по дисциплине «Методы моделирования и оптимизации» / сост. Мочалов В. П.

2. Методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Методы моделирования и оптимизации» / сост. Мочалов В. П.

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

<http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> Автоматизированная информационно-библиотечная система «Фолиант»

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 для демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

В ходе практических занятий студенты выполняют моделирование и исследования устройств инфокоммуникационных систем с использованием программного обеспечения для компьютерного моделирования и промышленных лабораторных установок.

Информационные справочные системы:

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

Программное обеспечение:

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

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

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

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, прочитать 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, прочитывать 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.