Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация в технике и технологиях

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-04-2025 14:57:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Программная инженерия»)
09.03.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Искусственный интеллект и машинное обучение»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– формирование навыков применения компьютерных технологий для решения различных оптимизационных задач.

Задачами учебной дисциплины являются:
– Рассмотрение теоретических и алгоритмических основ методов и задач оптимизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Современные технологии программирования;
– Математика;
– Программирование;
– Численные методы решения инженерных задач.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	– знать: методы оптимизации. – уметь: использовать методы оптимизации в практических задачах.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и	– знать: методы оптимизации. – уметь: применять методы оптимизации

	профессиональной деятельности	моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: основные понятия теории оптимизации, характеристики задач оптимизации, достоинства и недостатки. – уметь: анализировать варианты решения оптимизационных задач, оценивать их достоинства и недостатки.
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: способы решения оптимизационных задач. – уметь: выбирать оптимальный способ решения оптимизационной задачи исходя из имеющихся ограничений.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: методы решения задач оптимизации. – уметь: решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы

взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***98***	*98*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в оптимизацию;

Тема 1.1 Основные понятия и определения (Обозначения и терминология. Виды критериев и их свойства. По-верхность отклика. Допустимая область. Процесс нахождения опти-мального решения. Начальное приближение. Методы оценки точности решения. Этапы решения задач оптимизации. Структура итерационного метода решения оптимизационных задач.);

Тема 1.2 Характеристика задач оптимизации (Задачи одномерной, многомерной, безусловной, условной, статической, динамической и векторной оптимизации. Признаки и схемы классификации методов оптимизации. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения.);

Раздел 2 Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации;

Тема 2.1 Постановка задачи. Классификация методов (Постановка задачи одномерной безусловной оптимизации. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.

Локальный и глобальный экстремумы. Классификация численных методов.);

Тема 2.2 Поисковые методы (Установление границ интервала. Реализация этапа уменьшения границ интервала. Численные методы: сканирования, локализации оптимума, половинного деления (дихотомии), золотого сечения, Фибоначчи.);

Тема 2.3 Методы точечного оценивания (Численные методы: обратного переменного шага, Пауэлла, квадратичной аппроксимации.);

Тема 2.4 Методы с использованием производных (Численные методы: Ньютона, средней точки, кубической аппроксимации. Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации.);

Раздел 3 Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации;

Тема 3.1 Постановка задачи. Классификация методов (Постановка задачи и ее анализ. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Локальный и глобальный экстремумы. Классификация численных методов безусловной многомерной оптимизации.);

Тема 3.2 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие одномерный поиск вдоль направлений (Численные методы: сканирования, циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя, прямого поиска Хука-Дживса, метод Розенброка.);

Тема 3.3 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие расчет значений функции в вершинах многогранника (Численные методы: симплекс-метод, метод Нелдера-Мида, метод случайного поиска.);

Тема 3.4 Многомерные методы оптимизации с использованием производных (Численные методы: градиентный, наискорейшего спуска, крутого восхождения, сопряженных направлений, метод Ньютона.);

Раздел 4 Программная реализация методов оптимизации (Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации. Типы оптимизационных задач. Применение методов оптимизации в конкретных технических и технологических задачах. Особенности реализации программ.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Основные понятия теории оптимизации	1	
Тема 1.2.	Задачи оптимизации	1	
Тема 2.1.	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации. Постановка	1	

	задачи. Классификация методов		
Тема 2.2.	Методы последовательного сужения интервала	2	
Тема 2.3.	Методы точечного оценивания	3	
Тема 2.4.	Методы с использованием производных	2	
Тема 3.1.	Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации. Постановка задачи. Классификация методов	2	
Тема 3.2.	Методы циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя, прямого поиска Хука-Дживса, Розенброка	6	
Тема 3.3.	Симплекс-метод, метод Нелдера-Мида	4	
Тема 3.4.	Градиентный метод, методы наискорейшего спуска, крутого восхождения, сопряженных направлений	6	
Раздел 4.	Программная реализация методов оптимизации	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 2.2.	Расчет экстремума функции одной переменной методами последовательного сужения интервала: локализации оптимума, половинного деления, золотого сечения, Фибоначчи	4	
Тема 2.3.	Расчет экстремума функции одной переменной методами точечного оценивания: обратного переменного шага, Пауэлла, квадратичной	4	

	аппроксимации		
Тема 2.4.	Расчет экстремума функции одной переменной методами с использованием производных: Ньютона, средней точки, кубической аппроксимации	2	
Тема 3.2.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом циклического покоординатного Гаусса-Зайделя	2	
Тема 3.2.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом методом прямого поиска Хука-Дживса	4	
Тема 3.2.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом Розенброка	4	
Тема 3.3.	Расчет экстремума функции нескольких переменных симплекс-методом	2	
Тема 3.3.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом Нелдера-Мида	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных градиентным методом	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом крутого восхождения Бокса-Уилсона	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом наискорейшего спуска	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом сопряженных направлений	2	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4; Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3; Тема 3.4; Раздел 4.	Разработка компьютерной системы для решения задач одномерной безусловной оптимизации методами последовательного сужения интервала. Разработка компьютерной системы для решения задач одномерной безусловной оптимизации методами точечного оценивания. Разработка компьютерной системы для решения задач одномерной оптимизации методами с использованием производных. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом циклического покоординатного Гаусса-Зайделя. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом прямого поиска Хука-Дживса с минимизацией по направлению. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом прямого	36	

	поиска Хука-Дживса с дискретным шагом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Розенброка с дискретным шагом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Розенброка с с минимизацией по направлению. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации симплекс-методом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Нелдера-Мида. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом с адаптацией шага. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом крутого восхождения Бокса-Уилсона. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом наискорейшего спуска. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной		

	безусловной оптимизации методом сопряженных направлений.		
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	12	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**152**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОПК-1; УК-1; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; УК-1; УК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на

		практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1; УК-1; УК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1; УК-1; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Курсовая работа.	ОПК-1; УК-1; УК-2	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ОПК-1; УК-1; УК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Постановка задачи, теоретические аспекты метода, алгоритм работы	30	Раздел отчета
Программная реализация метода оптимизации	60	Раздел отчета
Исследования, выводы	100	Отчет

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

Оценка	Требования к знаниям
	выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении

Оценка	Требования к знаниям
	практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 357 с. – ISBN 978-5-534-04103-3. – URL: https://urait.ru/bcode/514524 (дата обращения: 21.03.2025);

2 Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 292 с. – ISBN 978-5-534-10417-2. – URL: https://urait.ru/bcode/517403 (дата обращения: 21.03.2025);

3 Летова, Т. А. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / Т. А. Летова, А. В. Пантелеев. – Москва : Логос, 2011. – 424 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995 (дата обращения: 21.03.2025);

4 Мицель, А. А. Методы оптимизации : учебное пособие / А. А. Мицель, А. А. Шелестов, В. В. Романенко ; Томский государственный уни-верситет систем управления и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2017. – 198 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481034 (дата обращения: 21.03.2025);

5 Крутиков, В. Н. Методы оптимизации : учебное пособие / В. Н. Крутиков. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – 92 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232682 (дата обращения: 21.03.2025);

6 Казанская, О. В. Модели и методы оптимизации. Практикум : учебное пособие / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 204 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228848 (дата обращения: 21.03.2025);

7 Андросова, Г. М. Моделирование и оптимизация процессов : учебное пособие / Г. М. Андросова, Е. В. Косова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 107 с. – ISBN 978-5-8149-2443-8. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493254 (дата обращения: 21.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

генеральный директор
ООО «Агит-плюс»  А. Ю. Рыжих

Приложение

Задания для входного контроля знаний обучающихся

Определить экстремум функции аналитически. Провести исследование функции на заданном интервале.

Варианты заданий для решения задачи входного контроля

№	Вид функции *f*(x)
1	$x^2 – 2x + 1$
2	$x^2 + x + 5$
3	$x^2 + 3x – 7$
4	$x^2 + 5x$
5	$x^2 + x – 1$
6	$2x^2 + x$
7	$3x^2 – x$
8	$5x^2 – 2x$
9	$3x^2 + 2x –1$
10	$2x^2 – x +5$
11	$6x^2 + 8x$
12	$27/x + 3x$
13	$x^2 + x + 10$
14	$x^2 – x +13$
15	$x^2 + x +8$
16	$x^2 + 9x$
17	$x^2 – 6x$
18	$16/x + 4x$
19	$9x^2 + 5x –3$
20	$3x^2 + 8x + 2$
21	$3x^2 + 18x – 6$
22	$x^2 + 15x$
23	$x^2 + 3x + 3$
24	$x^2 – 2x – 2$
25	$8/x + 2x$

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Раздел 1 Введение в оптимизацию

Тема 1.1 Основные понятия и определения

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение понятия оптимизация.
2. Что такое факторы.
3. Виды критериев и их свойства.
4. Что собой представляет поверхность отклика.
5. Что такое допустимая область.
6. В чем заключается процесс нахождения оптимального решения.

7. что такое начальное приближение.
8. Какие существуют методы оценки точности решения.
9. Этапы решения задач оптимизации.
10. Структура итерационного метода решения оптимизационных задач.

Тема 1.2. Характеристика задач оптимизации

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Задачи одномерной оптимизации,
2. Задачи многомерной оптимизации,
3. Задачи безусловной оптимизации,
4. Задачи условной оптимизации,
5. Задачи статической оптимизации,
6. Задачи динамической оптимизации
7. Задачи векторной оптимизации.
8. Признаки и схемы классификации методов оптимизации.
9. Типовые постановки задач.
10. Геометрическая интерпретация и методы решения задач оптимизации.

Раздел 2 Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации

Тема 2.1 Постановка задачи. Классификация методов

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Постановка задачи одномерной безусловной оптимизации.
2. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции одной переменной.
3. Локальный и глобальный экстремумы.
4. Классификация численных методов одномерной оптимизации.

Тема 2.2 Поисковые методы

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Установление границ интервала неопределенности.
2. Реализация этапа уменьшения границ интервала.
3. Отличительные особенности метода сканирования.
4. Метод локализации оптимума.
5. Отличительные особенности метода половинного деления (дихотомии).
6. Отличительные особенности метода золотого сечения.

7. Отличительные особенности метода Фибоначчи.

Тема 2.3 Методы точечного оценивания

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Отличительные особенности метода обратного переменного шага.

2.Отличительные особенности метода Пауэлла.

3.Отличительные особенности метода квадратичной аппроксимации.

Тема 2.4 Методы с использованием производных

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Отличительные особенности метода Ньютона.

2.Отличительные особенности метода средней точки.

3.Отличительные особенности метода кубической аппроксимации.

Раздел 3 Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации

Тема 3.1 Постановка задачи. Классификация методов

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Постановка задачи многомерной безусловной оптимизации и ее анализ.

2.Необходимое и достаточное условие существования экстремума.

3.Локальный и глобальный экстремумы.

4.Классификация численных методов безусловной многомерной оптимизации.

Тема 3.2 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие одномерный поиск вдоль направлений

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Отличительные особенности метода сканирования.

2.Отличительные особенности метода циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя.

3.Отличительные особенности метода прямого поиска Хука-Дживса.

4.Отличительные особенности метода метод Розенброка.

Тема 3.3 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие расчет значений функции в вершинах многогранника

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Отличительные особенности симплекс-метода.
2.Отличительные особенности метода Нелдера-Мида.
3.Отличительные особенности метода метод случайного поиска.

Тема 3.4 Многомерные методы оптимизации с использованием производных

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Отличительные особенности градиентного метода.
2.Отличительные особенности метода наискорейшего спуска.
3.Отличительные особенности метода крутого восхождения.
4.Отличительные особенности метода сопряженных направлений.

Раздел 4 Программная реализация методов оптимизации

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации.
2.Типы оптимизационных задач.
3.Применение методов оптимизации в конкретных технических и технологических задачах.
4.Особенности реализации программ.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1 Введение в оптимизацию

Тест 1

Выберите один правильный ответ

1. Что такое критерий оптимизации?
А) Вектор входных переменных;
Б) Вектор выходных переменных;
В) Вектор помех;
Г) Критерий прерывания расчетов.

2. Что такое допустимая область?
А) Множество точек вектора X для всех $X \in E^n$;
Б) Множество всех точек вектора X вне допустимой области;

В) Множество всех точек вектора X, удовлетворяющих ограничениям;
Г) Правильного ответа нет.

3. Что такое поверхность отклика?
А) Это оптимальное решение;
Б) Это линии, в которых значение функции одинаково;
В) Это область допустимых значений факторов, охватывающая оптимальное решение;
Г) Правильного ответа нет.

4. Что такое начальное приближение?
А) Вектор критериев оптимизации Y;
Б) Оптимальное решение;
В) Начальное значение вектора X;
Г) Начальное значение вектора Y.

5. Что такое точность поиска?
А) Оптимальное решение;
Б) Значение критерия оптимизации;
В) Критерий прерывания расчетов;
Г) Допустившая область.

6. Что представляет собой метод оптимизации?
А) Это итерационная процедура нахождения оптимального решения;
Б) Это расчет критерия оптимизации;
В) Это расчет значений факторов;
Г) Расчет вектора-градиента.

Тест 2

Сформулируйте правильный ответ

1. Чем определяется размерность задачи?
2. В каком случае решается задача векторной оптимизации?
3. В каком случае решается задача скалярной оптимизации?
4. В каком случае решается задача стохастической оптимизации?

5. Если критерий и ограничения имеют линейную форму, то решается задача…
6. Если критерий и ограничения имеют нелинейную форму, то решается задача…
7. С чего начинается решение оптимизационной задачи?
8. В каком случае решается задача динамической оптимизации?
9. Если решается задача без ограничений, то это…
10. В каком случае решается задача условной оптимизации?

Раздел 2 Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации

Тест 1

Выберите один правильный ответ

1. Какие методы одномерной безусловной оптимизации называются поисковыми?

А) В которых используется расчет целевой функции и первой производной;

Б) В которых используется расчет целевой функции, а также первой и второй производной;

В) В которых используется только расчет целевой функции;

Г) В которых используется только расчет производных.

2. В чем заключается недостаток метода обратного переменного шага?

А) В необходимости задания интервала неопределенности;

Б) В необходимости предварительной оценки вида функции;

В) В плохой сходимости;

Г) В сложности вычислений.

3. В каком методе при расчете экстремума для гладких функций требуется наименьшее число итераций?

А) Средней точки;

Б) Ньютона;

В) Пауэлла;

Г) Кубической аппроксимации.

4. Какой принцип лежит в основе метода локализации оптимума?

А) Деление отрезка пополам;

Б) Деление отрезка на 4 части;

В) Деление отрезка на n частей;

Г) Деление отрезка в отношении золотого сечения.

5. Какой принцип лежит в основе метода золотого сечения?

А) Деление отрезка пополам;

Б) Деление отрезка на 4 части;

В) Деление отрезка на n частей;

Г) Деление отрезка в отношении золотого сечения.

6. Какой принцип лежит в основе метода дихотомии?

А) Деление отрезка пополам;

Б) Деление отрезка на 4 части;

В) Деление отрезка на n частей;

Г) Деление отрезка в отношении золотого сечения.

7. Какой принцип лежит в основе метода Пауэлла?
А) Аппроксимация произвольной функции полиномом второго порядка;
Б) Деление отрезка на 4 части;
В) Деление отрезка на n частей;
Г) Аппроксимация функции кубическим полиномом.

8. К каким методам относится метод Ньютона?
А) Нулевого порядка;
Б) Точечного оценивания;
В) Второго порядка;
Г) Последовательного сужения интервала.

9. Какие методы одномерной оптимизации имеют лучшую сходимость?
А) Точечного оценивания;
Б) Методы 1-го порядка;
В) Методы второго порядка;
Г) Методы последовательного сужения интервала.

10. Какие методы одномерной оптимизации имеют большее быстродействие?
А) Точечного оценивания;
Б) Методы 1-го порядка;
В) Методы второго порядка;
Г) Методы последовательного сужения интервала.

11. В чем отличительная особенность методов последовательного сужения интервала?
А) Необходимо задать начальную точку;
Б) Необходимо задать границы интервала неопределенности;
В) Необходимо рассчитать производные;
Г) Необходимо задать точность.

12. В чем отличительная особенность методов точечного оценивания?
А) Необходимо задать начальную точку;
Б) Необходимо задать границы интервала неопределенности;
В) Необходимо рассчитать производные;
Г) Необходимо задать точность.

Тест 2

Выберите один правильный ответ

1. Выберите метод одномерной безусловной оптимизации, в котором для гладких функций требуется наименьшее число итераций?
А) Средней точки;

Б) Ньютона;
В) Пауэлла;
Г) Кубической аппроксимации.

2. Выберите параметры, которые необходимо задать в качестве начальных условий в методе обратного переменно шага, кроме начальной точки и точности.
А) Окрестность;
Б) Начальный интервал неопределенности;
В) Начальный шаг;
Г) Начальный шаг и параметры изменения шага.

3. Выберите полином, которым аппроксимируют функцию в методе Пауэлла.
А) Линейный полином;
Б) Полиномом 2-го порядка;
В) Произвольная функция;
Г) Кубический полином.

4. Выберите критерий остановки расчетов в методе Пауэлла.
А) Как разность между значениями функции на последовательных итерациях;
Б) Как разность между значениями аргумента на последовательных итерациях;
В) Одновременно выполнение условий А) и Б);
Г) Величиной шага.

5. Выберите принцип расчета, который используется в методе Ньютона.
А) Расчет целевой функции и первой производной;
Б) Расчет целевой функции, а также первой и второй производной;
В) Только расчет целевой функции;
Г) Только расчет производных.

6. Выберите начальные параметры метода половинного деления.
А) Начальный интервал;
Б) Точность поиска;
В) Начальный интервал и точность поиска;
Г) Начальный интервал, точность поиска и окрестность.

7. Выберите начальные параметры метода золотого сечения.
А) Начальный интервал;
Б) Точность поиска;
В) Начальный интервал и точность поиска;
Г) Начальный интервал, точность поиска и окрестность.

8. Какие методы одномерной безусловной оптимизации имеют максимальное быстродействие?

А) Последовательного сужения интервала;

Б) Точечного оценивания;

В) Первого порядка;

Г) Второго порядка.

Тест 3

Сформулируйте правильный ответ

- Последовательность действий при реализации метода сканирования.
- Последовательность действий при реализации метода локализации оптимума.
- Последовательность действий при реализации метода половинного деления.
- Последовательность действий при реализации метода золотого сечения.
- Последовательность действий при реализации метода обратного переменного шага.
- Последовательность действий при реализации метода Пауэлла.
- Последовательность действий при реализации метода квадратичной аппроксимации.
- Последовательность действий при реализации метода среднй точки.
- Последовательность действий при реализации метода кубической аппроксимации.
- Последовательность действий при реализации метода Ньютона.

Раздел 3 Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации

Тест 1

Выберите один правильный ответ

1. Какой принцип лежит в основе метода Гауса-Зайделя?

А) Расчет матрицы Гессе;

Б) Расчет вектора-градиента;

В) Расчет значений функции в вершинах многогранника;

Г) Определение минимума вдоль координатных направлений.

2. Какой принцип лежит в основе метода Розенброка?

А) Изменение системы координат;

Б) Расчет вектора-градиента;

В) Расчет значений функции в вершинах многогранника;

Г) Расчет вторых частных производных.

3. Какой принцип лежит в основе симплекс-метода?

А) Расчет матрицы Гессе;

Б) Расчет вектора-градиента;

В) Расчет значений функции в вершинах многогранника;

Г) Определение минимума вдоль координатных направлений.

4. Какой принцип лежит в основе метода наискорейшего спуска?

А) Поиск минимума в направлении градиента;

Б) Определение сопряжённых направлений;

В) Расчет значений функции в вершинах многогранника;

Г) Определение минимума вдоль координатных направлений.

5. К каким методам относится метод сопряженных направлений?

А) Первого порядка;

Б) Второго порядка;

В) К методам, использующим одномерный поиск вдоль направлений;

Г) К методам, использующим расчет значений функции в вершинах многогранника.

6. Какие методы называются методами нулевого порядка?

А) В которых используется расчет целевой функции и первой производной;

Б) В которых используется расчет целевой функции, а также первой и второй производной;

В) В которых используется только расчет целевой функции;

Г) В которых используется только расчет производных.

7. Какие методы называются методами первого порядка?

А) В которых используется расчет целевой функции и первой производной;

Б) В которых используется расчет целевой функции, а также первой и второй производной;

В) В которых используется только расчет целевой функции;

Г) В которых используется только расчет производных.

8. Какие методы называются методами второго порядка?

А) В которых используется расчет целевой функции и первой производной;

Б) В которых используется расчет целевой функции, а также первой и второй производных;

В) В которых используется только расчет целевой функции;

Г) В которых используется только расчет производных.

Тест 2

Выберите один правильный ответ

1. Выберете метод многомерной безусловной оптимизации, имеющий максимальное быстродействие.

А) Прямого поиска Хука-Дживса;

Б) Сопряженных направлений;

В) Симплекс;

Г) Градиентный.

2. Выберете метод многомерной безусловной оптимизации, имеющий наилучшую сходимость.

А) Прямого поиска Хука-Дживса;

Б) Гаусса-Зайделя;

В) Симплекс;

Г) Градиентный.

3. Выберите оптимальный метод, использующий расчет значений функции в вершинах многогранника для решения задачи многомерной безусловной оптимизации.

А) Метод случайного поиска;

Б) Нелдера-Мида;

В) Симплекс-метод;

Г) Комплекс-метод.

4. Выберите оптимальный метод, использующий расчет вектора-градиента для решения задачи многомерной безусловной оптимизации.

А) Градиентный метод;

Б) Градиентный метод с адаптацией шага;

В) Метод наискорейшего спуска;

Г) Метод крутого восхождения.

5. Выберите оптимальный метод, использующий расчет матрицы Гессе для решения задачи многомерной безусловной оптимизации.

А) Розенброка;

Б) Сопряженных направлений;

В) Бокса-Уилсона;

Г) Гаусса-Зайделя.

6. Выберите метод одномерной оптимизации с максимальным быстродействием.

А) В которых используется расчет целевой функции и первой производной;

Б) В которых используется расчет целевой функции, а также первой и второй производной;

В) В которых используется только расчет целевой функции;

Г) В которых используется только расчет производных.

7. Выберите метод одномерной оптимизации с наилучшей сходимостью.

А) Методы последовательного сужения интервала;

Б) Методы точечного оценивания;

В) Методы с использованием первой производной;

Г) Методы с использованием второй производной.

8. Выберите метод многомерной оптимизации с максимальным быстродействием.

А) В которых используется расчет целевой функции и первой производной;

Б) В которых используется расчет целевой функции, а также первой и второй производной;

В) В которых используется только расчет целевой функции;

Г) В которых используется только расчет производных.

9. Выберите метод многомерной безусловной оптимизации с использованием расчета значений функции в вершинах многогранника с наилучшей сходимостью и быстродействием.

А) Симлекс-метод;

Б) Метод Нелдера-Мида;

В) Комплекс-метод;

Г) Метод Бокса-Уилсона.

10. Выберите отличительная особенность метода Рознброка?

А) Расчет матрицы Гессе;

Б) Расчет значений функции в вершинах многогранника;

В) Движение по образцу;

Г) Поворот координатных осей.

Тест 3

Сформулируйте правильный ответ

1. Последовательность действий при реализации метода циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя.

2. Последовательность действий при реализации метода Прямого поиска Хука-Дживса.

3. Последовательность действий при реализации метода Розенброка.

4. Последовательность действий при реализации симплекс-метода.

5. Последовательность действий при реализации метода деформируемого многогранника Нелдера-Мида.

6. Последовательность действий при реализации градиентного метода.

7. Последовательность действий при реализации метода наискорейшего спуска.

8. Последовательность действий при реализации метода крутого восхождения.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Цель и критерии оптимизации. Виды критериев и их свойства.
2 Начальное приближение. Методы оценки точности решения.
3 Оптимальное решение. Поверхность отклика.
4 Допустимая область.
5 Процесс нахождения оптимального решения.
6 Постановка задачи безусловной оптимизации. Классификация численных методов.
7 Этапы решения задач оптимизации.
8 Структура итерационного метода решения оптимизационных задач.
9 Задачи одномерной, многомерной, безусловной, условной, статической, динамической и векторной оптимизаций.
10 Признаки и схемы классификации методов оптимизации.
11 Постановка задачи одномерной оптимизации.
12 Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
13 Метод локализации оптимума.
14 Метод половинного деления.
15 Метод золотого сечения.
16 Метод Фибоначчи.
17 Метод обратного переменного шага.
18 Метод квадратичной аппроксимации.
19 Метод Пауэлла.
20 Метод Ньютона.

21 Метод средней точки.
22 Метод кубической аппроксимации.
23 Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации.
24 Методы безусловной многомерной оптимизации.
25 Постановка задачи и ее анализ.
26 Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
27 Классификация численных методов многомерной оптимизации.
28 Метод циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя.
29 Метод прямого поиска Хука-Дживса.
30 Метод Розенброка.
31 Симплекс-метод.
32 Метод Нелдера-Мида.
33 Метод случайного поиска.
34 Градиентный метод.
35 Метод наискорейшего спуска.
36 Метод крутого восхождения.
37 Метод сопряженных направлений.
38 Сравнение характеристик многомерных методов оптимизации.

6 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

7 Вопросы к защите курсовой работы

1.В чем заключается суть метода оптимизации.
2.Теоретические основы метода оптимизации.
3.Алгоритм метода оптимизации.
4.Назначение блоков компьютерной программы.
5.Результаты исследования работы метода оптимизации.