

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 20.05.2026 23:50:54 Уникальный идентификатор документа: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3	Рабочая программа дисциплины "Методы оптимизации" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Методы оптимизации

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Миасс 2026 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» является знакомство студентов с постановками задач оптимизации, основными теоретическими результатами и практическими численными методами решения этих задач.

Основные задачи дисциплины:

- применением математического аппарата решения оптимизационных задач;
- формирование у студентов практических навыков решения оптимизационных задач методами линейного, целочисленного и динамического программирования; проведения анализа результатов решения.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижения индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач;

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.

УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами.

УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор.

УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Алгебра

Математический анализ

Геометрия

Дифференциальные уравнения

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Численные методы

Теория игр и исследование операций

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Знать:

Для достижения УК-2.1:
теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами.

Уметь:

Для достижения УК-2.2:



-анализировать различные способы решения задач в рамках цели проекта;

Владеть:

Для достижения УК-2.3:

- навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-1.1:

знать постановки задач оптимизации и исследования операций, основные теоретические результаты;

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2:

уметь применять методы решения оптимизационных задач методами линейного, целочисленного и динамического программирования;

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3:

владеть навыками решения оптимизационных задач методами линейного, целочисленного и динамического программирования;

ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-3.1:

знать практические численные методы решения задач оптимизации и исследования операций для решения задач в области профессиональной деятельности;

Уметь:

Для достижения ОПК-3.2:

уметь применять математический аппарат для решения оптимизационных задач и построения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности;

Владеть:

Для достижения ОПК-3.3:

владеть навыками применения математического аппарата для решения оптимизационных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- постановки задач оптимизации и исследования операций, основные теоретические результаты;
3.1.2	- практические численные методы решения задач оптимизации и исследования операций для решения задач в области профессиональной деятельности;
3.1.3	- теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять методы решения оптимизационных задач методами линейного, целочисленного и динамического программирования;
3.2.2	- применять математический аппарат для решения оптимизационных задач и построения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности;
3.2.3	-анализировать различные способы решения задач в рамках цели проекта;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками решения оптимизационных задач методами линейного, целочисленного и динамического программирования;
3.3.2	- навыками применения математического аппарата для решения оптимизационных задач.
3.3.3	- навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 144	Виды контроля в семестрах: зачеты 6
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 64	
самостоятельная работа	: 79,8	
контактная работа: 64,2	:	
ИКР: 0,2		

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Аналитические методы оптимизации.			
1.1	Аналитические методы оптимизации /Лек/	6	6	Л2.1Л3.1
1.2	Решение задач безусловной оптимизации. Решение классической задачи на условный экстремум, метод множителей Лагранжа. /Пр/	6	6	Л2.1Л3.1
1.3	Решение задач безусловной оптимизации /Ср/	6	18	Л2.1Л3.1
	Раздел 2. Численные методы безусловной оптимизации.			
2.1	Численные методы безусловной оптимизации. /Лек/	6	8	Л2.1Л3.1
2.2	Решение задач математического программирования при наличии ограничений геометрическим методом. /Пр/	6	18	Л2.1Л3.1
2.3	Решение задач на условный экстремум методом множителей Лагранжа /Ср/	6	20	Л2.1Л3.1
	Раздел 3. Элементы теории необходимых условий экстремума.			
3.1	Элементы теории необходимых условий экстремума. /Лек/	6	8	Л2.1Л3.1
3.2	Решение задач математического программирования при наличии ограничений геометрическим методом /Ср/	6	20	Л2.1Л3.1
	Раздел 4. Численные методы решения задач оптимизации при наличии ограничений.			
4.1	Численные методы решения задач оптимизации при наличии ограничений. /Лек/	6	10	Л2.1Л3.1
4.2	Решение задач линейного программирования методом перебора опорных точек, ручной счет по симплекс-методу. /Пр/	6	8	Л2.1Л3.1
4.3	Решение задач линейного программирования методом перебора опорных точек и симплекс-методом /Ср/	6	21,8	Л2.1Л3.1
	Раздел 5. Иная контактная работа			
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	0,2	Л2.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа.
Вопросы к зачету.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Пример контрольной работы

задача 1 - графическим методом: найти максимальное и минимальное значения



линейной функции $\Phi = 2 \cdot x_1 - 6 \cdot x_2$

$$\begin{aligned} \text{при ограничениях: } & x_1 + x_2 \geq 2; \\ & -x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 4; \\ & x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 8; \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, 2. \end{aligned}$$

задача 2 - аналитическим симплекс-методом:

максимизировать линейную функцию $\Phi = 4 \cdot x_5 + 2 \cdot x_6$

$$\begin{aligned} \text{при ограничениях: } & x_1 + x_5 + x_6 = 12; \\ & x_2 + 5 \cdot x_5 - x_6 = 30; \end{aligned}$$

Первоначальный базис: x_1, x_2, x_3, x_4

$$\begin{aligned} & x_3 + x_5 - 2 \cdot x_6 = 6; \\ & 2 \cdot x_4 + 3 \cdot x_5 - 2 \cdot x_6 = 18. \end{aligned}$$

задача 3 - с помощью симплекс-таблиц:

максимизировать линейную функцию $\Phi = 2 \cdot x_1 - x_2 + 3 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4$

$$\begin{aligned} \text{при ограничениях: } & 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 + 2 \cdot x_4 \leq 4, \\ & x_1 - 2 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 - 3 \cdot x_4 \geq 1, \end{aligned}$$

Первоначальный базис: x_1, z_1, z_3

$$4 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + x_4 \leq 8.$$

Задача 4. Составить задачу, двойственную к приведенной исходной задаче:

максимизировать линейную функцию $\Phi = -x_1 + 2 \cdot x_2$

при ограничениях $2 \cdot x_1 - x_2 \leq 1,$

$$-x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24,$$

$$x_1 - x_2 \leq 3,$$

$$x_1 + x_2 \leq 5,$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и история развития методов оптимизации. Принципы и примеры моделирования экономических и технических задач.

Математические постановки задачи оптимизации, основные определения, теорема Вейерштрасса.

2. Классификация задач оптимизации.

- задача безусловной оптимизации, необходимые условия оптимизации 1-го и 2-го порядков; достаточные условия оптимальности; задача условной оптимизации; геометрическая интерпретация задач оптимизации;

- классическая задача на условный экстремум: метод исключения, метод множителей Лагранжа, геометрическая интерпретация метода Лагранжа, достаточные условия условного экстремума;

- выпуклая задача оптимизации, основные свойства выпуклых задач. Задачи линейного, нелинейного программирования, примеры задач ЛП и НЛП, задача оптимального управления.

3. Введение в численные методы оптимизации – классификация методов, понятие о сходимости методов оптимизации, скорость сходимости, критерии окончания счета. Численные методы одномерной оптимизации.

- унимодальные функции,

- поиск нуля функции одной переменной,

- метод деления пополам,

- метод Ньютона,

- методы секущих и ложного положения.

4. Методы одномерной минимизации.

- метод Фибоначчи,

- метод золотого сечения,

- методы полиномиальной интерполяции (метод Дэвиса-Свена-Кемли (ДСК), метод Пауэлла),

- понятие о регуляризованных процедурах.

5. Численные методы безусловной оптимизации.

- методы минимизации, использующие производные;

- градиентные методы:

- схема метода, методы с дроблением шага, метод наискорейшего спуска, теорема о сходимости градиентных методов;



- понятие сильно выпуклой функции, теорема о сходимости метода наискорейшего спуска для сильно выпуклых целевых функций;
 - эффект оврагов, методы борьбы с оврагами;
 - метод покоординатного спуска (метод Гаусса-Зейделя);
 - метод Ньютона и его модификации, сходимость метода Ньютона;
 - метод с регулировкой шага (Ньютона-Рафсона), теорема о сходимости метода Ньютона-Рафсона;
 - квазиньютоновские методы;
 - метод сопряженных градиентов;
 - понятие сопряженного направления, лемма о линейной независимости N -сопряженных векторов, метод Флетчера-Ривса;
 - основная теорема метода Флетчера-Ривса;
 - алгоритм метода Флетчера-Ривса, минимизация неквадратичных функций, теоремы о сходимости метода сопряженных градиентов;
 - методы минимизации, не использующие производные (методы поиска):
 - метод Нелдера-Мида.
6. Линейное программирование.
- основные определения, примеры задач ЛП,
 - стандартные формы записи задач ЛП,
 - геометрическая интерпретация задач ЛП, выпуклость множества допустимых решений.
- Опорные точки допустимого множества задач ЛП в канонической форме, теоремы об основных свойствах опорных точек. Симплекс-метод решения задач ЛП, понятие базиса опорной точки, вырожденной и невырожденной опорной точки и задачи, итерации симплекс-метода – основные теоремы метода. Метод искусственного базиса поиска начальной опорной точки.
7. Основы выпуклого анализа.
- Определение выпуклого множества и проекции точки на замкнутое множество. Лемма об основных свойствах проекции точки на замкнутое множество, теоремы отделимости точки от множества, теоремы об отделимости множеств. Понятие конуса и сопряженного конуса. Основные свойства двойственных (сопряженных) конусов. Основные приложения теории отделимости: теорема Фаркаша, следствие из теоремы Фаркаша и теорема о существовании решения задачи Л.П.
- Выпуклые функции и опорные функционалы, определения, основные свойства, теоремы о производной по направлению и непрерывности выпуклой функции.
- Необходимые и достаточные условия безусловного минимума выпуклой функции. Опорные функционалы и производные по направлению.
8. Условия экстремума в задачах НЛП с ограничениями.
- Основное необходимое условие оптимальности. Понятие направления (конуса) убывания, возможного направления и касательного направления.
- Уравнение Эйлера-Лагранжа, теорема Милютин-Дубовицкого.
- Обобщенное правило множителей Лагранжа. Необходимые условия Куна-Таккера. Теорема Куна-Таккера, условие Слейтера.
9. Численные методы НЛП при наличии ограничений.
- Методы линейной аппроксимации: метод аппроксимирующего программирования, проективные методы, метод проекции градиента (метод Розена).
- Методы штрафных функций: метод внутренних штрафных функций (МВШФ), сходимость МВШФ. Методы внешних штрафных функций, сходимость методов внешних штрафных функций, сравнительная оценка методов штрафных функций.
- Метод скользящего допуска, основные понятия, стратегия алгоритма скользящего допуска.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания контрольной работы:

"Отлично"

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ

"Хорошо"

- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;



3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;

4) записан правильный ответ

"Удовлетворительно"

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале;

2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;

3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;

4) записан правильный ответ

"Неудовлетворительно"

1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания;

2) не может применять знания для решения практических задач;

3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;

4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

Зачёт

«Зачёт» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Незачёт» – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Струченков В. И.	Методы оптимизации в прикладных задачах: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743)	Москва, Берлин : Директ -Медиа, 2015	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Донкова И. А.	Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572102)	Тюмень : Тюменский государственный университет, 2017	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517403 (дата обращения: 16.04.2023). https://urait.ru/book/metody-optimizacii-zadachnik-517403
Э2	Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494520 (дата обращения: 16.04.2023). https://urait.ru/book/metody-optimizacii-494520
Э3	Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514986 (дата обращения: 16.04.2023). https://urait.ru/book/metody-optimizacii-514986



Э4	Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04449-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487195 (дата обращения: 16.04.2023). https://urait.ru/book/chislennyye-metody-optimizacii-487195
----	---

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

SMath Studio Desktop

OpenOffice

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. — Челябинск, 1992 .

2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. — URL: <http://biblioclub.ru/>.

3. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. — URL: <http://e.lanbook.com/>.

4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. — URL: <https://urait.ru>.

5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 301.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 301.

Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 56 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска 3 створчатая ученическая обычная настенная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование: аудио колонки microlab, проектор Epson, экран настенный, компьютер Gigabyte, монитор Philips. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к 19.09.2012.

Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение.

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

3. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: Миасс, ул. Керченская, д. 1 №309 – межкафедральная информационно-вычислительная лаборатория 1

Аудитория на 20 мест.

Доска ученическая поворотная, жалюзи, стулья, столы компьютерные, аудио колонки, компьютеры, сплит система, система видеонаблюдения и др.

- Операционная система Windows 8

Акт приема-передачи 0000-000020 от 12.09.2017,

Акт приема-передачи 7 от 27.10.2014

Акт приема-передачи 9 от 27.10.2014;

- Операционная система Windows 10

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 17 от 31.10.2014

Акт приема-передачи 15 от 31.10.2014

Акт приема-передачи 16 от 31.10.2014

Акт приема-передачи 4 от 24.10.2014



Акт приема-передачи 14 от 27.10.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Дог. К-3002 от 27.12.2017, накл. 1200258 от 17.01.2018

Акт приема-передачи 0000-000019 от 12.09.2017

Акт приема-передачи 10 от 27.10.2014

Акт приема-передачи 11 от 27.10.2014

Акт приема-передачи 12 от 27.10.2014

Акт приема-передачи 2 от 24.10.2014

Акт приема-передачи 20 от 31.10.2014

Акт приема-передачи 3 от 24.10.2014

Акт приема-передачи 5 от 27.10.2014

Акт приема-передачи 6 от 27.10.2014;

-Dev C++ свободное программное обеспечение;

-QT свободное программное обеспечение;

-Open Project свободное программное обеспечение;

- PascalABC свободное программное обеспечение;

- Python свободное программное обеспечение;

- Adobe Reader свободное программное обеспечение;

- Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019;

- OpenOffice свободное программное обеспечение;

- MPC-NC свободное программное обеспечение;

-Google Chrome свободное программное обеспечение.

3. Помещение для самостоятельной работы: Миасс, ул. Керченская, д. 1 Читальный зал, аудитория 312.

Основное оборудование: Количество посадочных мест - 42, 1 персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, Wi-Fi. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014; Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012; Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

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

Приступая к изучению дисциплины «Методы оптимизации» студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на лекциях, практических и лабораторных занятиях, но и о того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.

Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы в течение учебного семестра, критерии получения экзаменационной оценки.

Все формы учебной работы имеют равное значение, поэтому посещение как лекционных, так и практических и лабораторных занятий, выполнение всех видов самостоятельной работы и активное участие в учебной деятельности позволят добиться высоких результатов.

Студенту рекомендуется конспектировать материал лекций, однако следует помнить, что лекция не является диктантом, во время которого все следует записывать дословно. Помимо лекционного материала нужно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу, при этом достаточно взять один – два базовых учебника из списка основной литературы, и по мере необходимости – дополнительную учебную литературу и периодические издания.

На практических и лабораторных занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки письменной и устной речи. Поэтому результат обучения в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки, умением находить интересный материал. Все контрольные работы и письменные задания являются обязательными для выполнения.

Особое внимание следует уделять самостоятельной работе, в ходе которой можно как закрепить знания материал, так и расширить профессиональный кругозор. Кроме того, можно определить круг научных интересов, выбрав тему будущей дипломной или научно-исследовательской работы при подготовке к практическим занятиям и в ходе



выполнения письменных самостоятельных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения.

Результаты работы студентов подводятся в ходе их промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация обычно проводится два раза в семестр. Она отражает посещение студентами лекций и работу на практических занятиях. В случае если студент не прошел аттестацию, он не будет допущен к экзамену.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции в TeamOffice365) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта, социальные сети, мессенджеры).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей, Office365. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Методы оптимизации" по направлению подготовки (специальности)
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое
моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование, Методы оптимизации, 2026, очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета
Миасского филиала ФГБОУ ВО
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

Заседанием кафедры прикладной математики

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

И.И. Валов

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1