

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.06.2026 12:16:03

Уникальный программный ключ:

04c19ed8afb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Принятие решений при многих критериях по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект» «ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Принятие решений при многих критериях

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Принятие решений при многих критериях по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»
«ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Принятие решений при многих критериях по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»
«ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) Прикладная математика и искусственный интеллект

Дисциплина: Б1.В.1.07 *Принятие решений при многих критериях*

Семестр изучения: 5 семестр

Форма промежуточной аттестации: *зачет*.

Использование балльно-рейтинговой системы для оценивания результатов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Принятие решений при многих критериях» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющих ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет этапы жизненного цикла проекта и выстраивает последовательность их реализации. УК-2.2. Формулирует проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определяет цель проекта. УК-2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения.	Знать: Предмет изучения теории векторной оптимизации; знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области теории векторной оптимизации. Уметь: Решать задачи, относящиеся к векторной оптимизации; уметь применять математические модели для решения прикладных задач с использованием теории векторной оптимизации. Владеть: Терминологией, основными обозначениями, принятыми в теории векторной оптимизации; приемами и методами, принятыми в теории векторной оптимизации; опытом применения математических моделей для решения прикладных задач с использованием теории векторной оптимизации.



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Принятие решений при многих критериях по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»
«ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п / п	Код, наимено- вание ком- петенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/ разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
1	УК-2	1.1 Знать: основные определения максимальн ых оценок и решений, их взаимосвязь 1.2 Уметь: применять методики для нахождения оптимальны х решений 1.3 Владеть: навыками применения математиче- ского ин- струмента- рия	Раздел 1. Бинарные отношения, матрицы бинарных отношений, свойства бинарных отношений и конусов. Раздел 2. Максимумы в смысле Парето и Слейтера Раздел 3. Оболочка Эджворта- Парето, максимумы по Джоффриону и Борвейну. Раздел 4. Линейная свертка критериев, свертка Гермейера Раздел 5. Критерий максимальности по Джоффриону. Раздел 6. Вогнутые, псевдо- вогнутые, квази-вогнутые функции Раздел 7. Седловые точки, теоремы об альтернативе, теорема Куна-Таккера- Джоффриона Раздел 8. Задача линейного программирования с векторным критерием Раздел 9. Правило множителей Лагранжа в задаче МКО. Раздел 10. Итеративные методы МКО. Раздел 11. Двухкритериальные задачи векторной оптимизации Раздел 12. Игры с векторным критерием	5	2	Задание закрытого типа на решение задач



Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства представляют собой домашнюю контрольную работу:
Контрольная №1

Задание №1

1. Найти $P(Y)$ и $S(Y)$, если $Y = \{(x, y) : x \leq -y^2\}$
2. Найти $P_f(X)$, если $X = [1, 4]$, $f = \begin{pmatrix} -x^2 + 2x \\ -x^2 + 4x + 2 \end{pmatrix}$

Контрольная №2

1. Найти A -максимальные оценки на множестве: $Y = \{(y_1, y_2) : y_1 \leq -y_2^2\}$ при $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
2. Решить задачу линейного программирования:

$$f = \begin{pmatrix} 3x + 2y \\ -x + 4y \end{pmatrix} \rightarrow P - MAX$$
$$\begin{cases} 2x - 4y \leq 5 \\ -x + 7y \leq 2 \end{cases}$$

Контрольная №3

1. Решить антагонистическую игру: $X = \{(x_1, x_2) : x_1^2 + x_2^2 \leq 1, x_2 \geq 0\}$, $Y = \{(y_1, y_2) : |y_1| \leq 1, 0 \leq y_2 \leq 1\}$, $F(x, y) = x + y$

2. Решить задачу математического программирования:

$$f = \begin{pmatrix} -x^2 + 2y \\ -x^2 + 4y + 2 \end{pmatrix} \rightarrow G - MAX$$
$$\begin{pmatrix} -x + y \\ -x - y^4 \end{pmatrix} \leq \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Задание №2

1. Теорема Куна-Таккера-Джоффриона.



2. Решить антагонистическую игру: $X = \{(x_1, x_2): x_1^2 + x_2^2 \leq 1, x_2 \geq 0\}$, $Y = \{(y_1, y_2): |y_1| \leq 1, 0 \leq y_2 \leq 1\}$, $F(x, y) = x + y$

Задание №3

1. Теорема Ногина.

2. Найти A-максимальные оценки на множестве: $Y = \{(y_1, y_2): y_1 \leq -y_2^2\}$ при $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

Задание №4

1. Бинарные отношения и их свойства.
2. Бинарные отношения на конечных множествах.

Задание №5

1. Бинарные отношения по конусу в конечномерном пространстве.
2. Максимум по Слейтеру.

Задание №6

1. Максимум по Парето.
2. Наибольший элемент.

Задание №7

1. Максимум по Джоффриону.
2. Максимум по Борвейну, оболочка Эджворта-Парето.

Задание №8

1. Вложенность множеств максимальных оценок.
2. Линейная свертка.

Задание №9



1. Свертка Гермейера.
2. Теорема Ногина.

Задание №10

1. Следствия теоремы Ногина.
2. Многогранный конус.

Задание №11

1. Условия совпадения множеств Борвейна и Джоффриона.
2. Теорема Куна-Таккера в векторном случае.

Задание №12

1. Условия оптимальности для линейных задач.
2. Теорема Полака-Джоффриона.

Задание №13

1. Достаточные условия максимальности для дифференцируемого случая.
2. Замкнутость множества Слейтера.

Задание №14

1. Замкнутость множества Парето.
2. Итеративное назначение весов, лексикографический метод, метод уступок.

Задание №15

1. Метод Штойера.
2. Метод Джоффриона-Дайера.

Задание №16

1. Процедура Зайонца-Валлениуса.
2. Устойчивость множества Парето и Слейтера.

Задание №17

1. Максимум по Слейтеру.
2. Минимум по Слейтеру.

Задание №18

1. Седловая точка по Слейтеру.
2. Решение антагонистической игры с векторным критерием.



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Итоговый зачет: проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый ответ на 2 вопроса в течение 45 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Критерии оценивания зачета:

№ п/п	Набранные баллы	Оценка	Уровень
1	Менее 4 или 4	незачтено	
2	5-6	зачтено	пороговый
3	7-8	зачтено	базовый
4	9-10	зачтено	продвинутый

За каждый из двух вопросов на зачете можно получить от 0 до 5 баллов.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

- текущий контроль осуществляется в форме проверочных контрольных работ;
- промежуточный контроль осуществляется в форме письменного зачета в конце семестра.
- Итоговый зачет: проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый ответ на вопросы, а также решение задач.
- Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются (с весами) баллы, полученные за контрольные работы, полученные на зачете (10 максимум), за работу на занятиях и выполнение домашних заданий (эти баллы рассматриваются как дополнительные; активный студент может получить максимум по 10 баллов за одно занятие). Веса могут быть определены следующим образом: для контрольных работ вес составляет 0.4, для зачета вес - 0.5, для суммы дополнительных баллов – 0.1. При этом если



оценка, полученная на зачете, окажется выше, то она и используется для определения итоговой оценки.

- Полученные студентами баллы суммируются и переводятся в 10-бальную шкалу, итоговая оценка выставляется по 10-бальной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

- От 0 до 4 баллов – «незачтено»
- От 5 до 10 баллов – «зачтено»

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: Получены навыки применения инструментария теории многокритериальной оптимизации, владение знаниями теоретических обоснований и методами построения типовых моделей теории;
- студент способен решить любую задачу из пройденного материала и объяснить своё решение.

2. Базовый уровень:

- предполагает формирование компетенций на среднем уровне: Сформированы умения применять основных понятия и методы теории векторной оптимизации;
- студент способен решить задачи из пройденного материала и объяснить своё решение.

3. Пороговый уровень:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: Формируются знания основных понятий и методов решения типовых задач теории векторной оптимизации;
- студент способен отвечать на вопросы. Количество правильных ответов – не менее 50%.



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Принятие решений при многих критериях по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»
«ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4. Низкий уровень соответствует оценке незначительно.

