

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 06.07.2024 00:52:39 Уникальный программный ключ: 091944807-9857360-77-148-6103098887782777	МИНОВНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Принятие решений при многих критериях" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профиль) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Принятие решений при многих критериях

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2024 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

Цель изучения дисциплины состоит в освоении необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи оптимизации при наличии многих критериев.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижения индикаторов соответствующих компетенций:

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: Б1.В.1.07

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математический анализ

Алгебра

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

Методы оптимизации и исследование операций

### 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.:

знать предмет изучения теории векторной оптимизации;

Для достижения УК-2.2.:

знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области теории векторной оптимизации;

Для достижения УК-2.3.:

знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области теории векторной оптимизации.

#### Уметь:

Для достижения УК-2.1.:

уметь решать задачи, относящиеся к векторной оптимизации;

Для достижения УК-2.2.:

уметь применять математические модели для решения прикладных задач с использованием теории векторной оптимизации;

Для достижения УК-2.3.:

уметь решать задачи, относящиеся к векторной оптимизации.

#### Владеть:

Для достижения УК-2.1.:

владеть терминологией, основными обозначениями, принятыми в теории к векторной оптимизации;

Для достижения УК-2.2.:

владеть приемами и методами, принятыми в теории к векторной оптимизации;

Для достижения УК-2.3.:

владеть опытом применения математических моделей для решения прикладных задач с использованием теории векторной оптимизации.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### 3.1 Знать:

3.1.1 знать предмет изучения теории векторной оптимизации. знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области теории векторной оптимизации.

##### 3.2 Уметь:

3.2.1 уметь решать задачи, относящиеся к векторной оптимизации;



Рабочая программа дисциплины "Принятие решений при многих критериях" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

3.2.2 уметь применять математические модели для решения прикладных задач с использованием теории векторной оптимизации.

**3.3 Владеть:**

3.3.1 владеть терминологией, основными обозначениями, принятыми в теории векторной оптимизации;

3.3.2 владеть приемами и методами, принятыми в теории векторной оптимизации;

3.3.3 владеть опытом применения математических моделей для решения прикладных задач с использованием теории векторной оптимизации.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 34,5 : контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	Виды контроля в семестрах:  зачеты 5

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Бинарные отношения, матрицы бинарных отношений, свойства бинарных отношений и конусов.</b>			
1.1	Бинарные отношения, отношения на конечных множествах, матрицы бинарных отношений и их свойства /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.2	Бинарные отношения в конечномерных пространствах, конусы. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.3	Общие понятия бинарного отношения. /Ср/	5	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.4	Свойства бинарных отношений. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
	<b>Раздел 2. Максимумы в смысле Парето и Слейтера</b>			
2.1	Максимумы в смысле Парето и Слейтера на конечных множествах /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.2	Максимумы по конусу /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.3	Слейтеровские оценки и решения. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7



Рабочая программа дисциплины "Принятие решений при многих критериях" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
2.4	Паретовские оценки и решения. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 3. Оболочка Эджворта-Парето, максимумы по Джоффриону и Борвейну.</b>				
3.1	Оболочка Эджворта-Парето и ее свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.2	Максимумы в смысле Джоффриона и Борвейна /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.3	Оболочка Эджворта-Парето /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.4	Максимум по Джоффриону и Борвейну. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 4. Линейная свертка критериев, свертка Гермейера</b>				
4.1	Свертки векторных критериев /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
4.2	Линейная свертка, свертка Гермейера. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 5. Критерий максимальности по Джоффриону.</b>				
5.1	Критерий максимальности по Джоффриону, теорема Ногина и ее следствия /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
5.2	Теорема Ногина и ее следствия. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 6. Вогнутые, псевдо-вогнутые, квази-вогнутые функции</b>				
6.1	Вогнутые, квази-вогнутые и псевдо-вогнутые функции /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
6.2	Квази и псевдо-вогнутые функции /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 7. Седловые точки, теоремы об альтернативе, теорема Куна-Таккера-Джоффриона</b>				
7.1	Седловые точки, теоремы об альтернативе, теорема Куна-Таккера /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7



7.2	Решение задач вогнутого программирования /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
7.3	Теорема Куна-Таккера-Джоффриона /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 8. Задача линейного программирования с векторным критерием</b>				
8.1	Задача линейного программирования с векторным критерием /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
8.2	Задача линейного программирования с векторным критерием. /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 9. Правило множителей Лагранжа в задаче МКО.</b>				
9.1	Правило множителей Лагранжа в задаче МКО. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
9.2	Теорема Полака-Джоффриона /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 10. Итеративные методы МКО.</b>				
10.1	Итеративные методы в задаче МКО. Лексикографический метод, метод Джоффриона-Дайера, процедура Зайонца-Валлениуса. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
10.2	Итеративное назначение весов, лексикографический метод, метод уступок /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
10.3	Метод Штойера, процедура Зайонца-Валлениуса. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 11. Двухкритериальные задачи векторной оптимизации</b>				
11.1	Двухкритериальные задачи, замкнутость и устойчивость множества Парето и Слейтера. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
11.2	Итеративные методы для двухкритериальных задач /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
11.3	Двухкритериальные задачи, устойчивость и замкнутость множеств максимальных оценок и решений. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 12. Игры с векторным критерием</b>				



12.1	Игры с векторным критерием, максимин и минимаксы /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
12.2	Седловые точки по Слейтеру, решение игры. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
12.3	Антагонистические игры с векторным критерием. /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 13. Зачет</b>				
13.1	/Зачёт/	5	0	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
<b>Раздел 14. Иная контактная работа</b>				
14.1	Индивидуальная консультация, текущий контроль /ИКР/	5	3,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Домашняя контрольная работа.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

см. приложение

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Бинарные отношения и их свойства.
2. Бинарные отношения на конечных множествах.
3. Бинарные отношения по конусу в конечномерном пространстве.
4. Максимум по Слейтеру.
5. Максимум по Парето.
6. Наибольший элемент.
7. Максимум по Джоффриону.
8. Максимум по Борвейну, оболочка Эджворта-Парето.
9. Вложенность множеств максимальных оценок.
10. Линейная свертка.
11. Свертка Гермейера.
12. Теорема Ногина.
13. Следствия теоремы Ногина.
14. Многогранный конус.
15. Условия совпадения множеств Борвейна и Джоффриона.
16. Теорема Куна-Таккера в векторном случае.
17. Условия оптимальности для линейных задач.
18. Теорема Полака-Джоффриона.
19. Достаточные условия максимальности для дифференцируемого случая.
20. Замкнутость множества Слейтера.
21. Замкнутость множества Парето.
22. Итеративное назначение весов, лексикографический метод, метод уступок.
23. Метод Штойера.
24. Метод Джоффриона-Дайера.
25. Процедура Зайонца-Валлениуса.
26. Устойчивость множества Парето и Слейтера.
27. Максимум по Слейтеру.
28. Минимум по Слейтеру.
29. Седловая точка по Слейтеру.
30. Решение антагонистической игры с векторным критерием.

### 6.4. Критерии оценивания



**Формы контроля:**

- 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. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного на практических занятиях. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 1 астрономический час (60 минут).
- Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются (с весами) баллы, полученные за домашние контрольные работы (5 максимум за каждую из двух в семестре), баллы, 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-балльную шкалу, итоговая оценка выставляется по 10-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:
  - От 0 до 4 баллов – «незачтено»
  - От 5 до 10 баллов – «зачтено»

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

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Гладких Б. А.	Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=200774">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=200774</a> )	Томск : Издательство НТЛ, 2009	ЭБС
Л1.2	Казанская О. В., Юн С. Г., Альсова О. К.	Модели и методы оптимизации: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228848">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228848</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012	ЭБС

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Хэммонд Д., Кини Р., Райффа Г.	Умный выбор: как научиться принимать правильные решения: научно-популярное издание ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57298">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57298</a> )	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009	ЭБС
Л2.2	Ухоботов В. И.	Введение в теорию принятия решений при неопределенностях: учебное пособие ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007723/uhobotovvi">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007723/uhobotovvi</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2015	ЭБС

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Ногин В. Д.	Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход	Москва : Физматлит, 2002	

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . – Яз. рус., англ.
Э2	Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический ин-т им. В. А. Стеклова РАН. – Москва, [б. г.]. - URL: <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> .



- |    |   |
|----|---|
| Э3 | Moodle [Электронный ресурс]: система управления обучением : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <a href="http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php">http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php</a> . |
| Э4 | Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно- издательский центр ИНФРА-М. – Москва, 2002 – . – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> .  |
| Э5 | Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Издательство Лань. – Санкт- Петербург, 2010 – . – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .  |
| Э6 | Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2001 – . – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .                                    |
| Э7 | Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека (ЭБС). – Доступ к полным текстам с 1 ноября. - Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> .   |

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

MS Office365

#### 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. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
3. Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийное устройство, проектор, ноутбук или стационарный компьютер). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку теоретического материала по учебникам или конспекту лекций с обязательным разбором приведенных примеров;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к сдаче зачета.

При планировании времени на самостоятельную работу студентам необходимо предусмотреть регулярное повторение пройденного материала. Теоретический материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (чаты, видео- конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта).

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, Moodle.



Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clever с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,



- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.



## Типовые контрольные задания или иные материалы Образцы заданий на зачете

### Контрольная №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:

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

$$\begin{pmatrix} -x + y \\ -x - y^4 \end{pmatrix} \leq \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

### Билет №1

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

### Билет №2

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

