



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

Математический факультет

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине
Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика
Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Подготовка кадров высшей квалификации

Версия документа - 2

стр. 1 из 14

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

И.В. Бычков

2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика

Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ

Подготовка кадров высшей квалификации

Челябинск, 2022



Математический факультет

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине
Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика
Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Подготовка кадров высшей квалификации

Версия документа - 2

стр. 2 из 14

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине составлена кафедрой теории управления и оптимизации в соответствии с паспортом научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Разработчики:

Зав. кафедрой теории управления и оптимизации,
доктор физико-математических наук, профессор Ухоботов В.И. Ухоботов

Доцент кафедры теории управления и оптимизации,
кандидат физико-математических наук, доцент Измествьев И.В. Измествьев

Программа одобрена на заседании кафедры теории управления и оптимизации
от « 07 » 04 2022 г., протокол № 13 .

Зав. кафедрой Ухоботов В.И. Ухоботов

Программа принята на заседании Ученого совета математического
факультета от « 21 » 04 2022 г., протокол № 8 .

Согласовано

Декан математического факультета

Е.А. Сбродова

Зав. отделом аспирантуры
и докторантуры

Н.В. Бочкарева

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 3 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Общие положения

Кандидатские экзамены являются основной частью аттестации научных и научно-педагогических кадров. Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний прикрепленного лица (далее – соискатель ученой степени кандидата наук, соискатель), уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

На экзамене кандидатского минимума по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ соискатель ученой степени кандидата наук должен продемонстрировать владение навыками применения математического инструментария для решения задач, включая знание основных теорий и концепций всех разделов дисциплины. Он также должен показать умение использовать методы математического моделирования для анализа современных проблем в избранной области предметной специализации.

От соискателя требуется четко, емко и кратко изложить теоретический материал, владеть соответствующей терминологией и проявить это в ответах.

В реферате должны быть освещены проблемные аспекты темы, даны ссылки на работы известных специалистов, свой взгляд на проблему и возможные пути ее решения. Изложение проблемы в реферате рекомендуется связать с темой диссертационного исследования.

При подготовке к кандидатскому экзамену и его сдаче в исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

В результате освоения соискатель должен:

- **знать:** основные результаты теории принятия решений в условиях неопределенности и теории нечетких множеств;
- **уметь:** применять математические методы при решении конкретных задач управления при наличии как воздействия со стороны неконтролируемых помех, так и неопределенностей при замерах фазовых состояний; использовать аппарат теории нечетких множеств для исследования моделей при расплывчатой информации;
- **владеть:** методикой построения, анализа и применения математических моделей принятия решений в условиях неопределенности; методами решения основных типов игр; навыками применения основных понятий и методов теории нечетких множеств при исследовании конкретных моделей.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 4 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Процедура кандидатского экзамена

Экзамен программы проводится по билетам, каждый из которых содержит три вопроса. Кроме того, на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы. Экзамен подразумевает также собеседование по содержанию полностью или частично подготовленного кандидатского исследования.

За экзамен выставляется единая оценка.

Разделы, темы

- Тема 1. Дифференциальные и конечные многошаговые игры .
- Тема 2. Теория нечетких множеств.
- Тема 3. Обратные и некорректно поставленные задачи.
- Тема 4. Биометрические системы аутентификации.
- Тема 5. Асимптотические методы.
- Тема 6. Механика сплошной среды.

Вопросы кандидатского экзамена

1. Постановка дифференциальной игры. Уравнение Айзекса. Уравнения характеристик.
2. Линейные дифференциальные игры. Первый и второй прямые методы Л.С. Понтрягина.
3. Метод поглощения областей достижимости Н.Н. Красовского и правило экстремального прицеливания.
4. Позиционные конечные многошаговые игры. Информационные множества.
5. Нечёткие множества и действия с ними. Множества уровня и принцип обобщения Заде.
6. Характеристики нечетких множеств. Индекс нечеткости и расстояние между нечеткими множествами.
7. Нечеткие отношения на множестве. Нечеткое отображение нечетких множеств.
8. Лингвистические переменные. Нечёткие правила вывода. Нечёткий контроллер.
9. Прямые и обратные задачи. Классификация обратных задач. Обратные задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Обратная задача Штурма-Лиувилля, обратная задача

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 5 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

электроразведки.

10. Понятие метода решения некорректно поставленной задачи. Регуляризующие алгоритмы.
11. Общий прием построения регуляризующих алгоритмов. Метод проекционной регуляризации, метод А.Н.Тихонова, метод установления, итерационные методы.
12. Выбор параметра регуляризации. Принцип невязки выбора параметра регуляризации.
13. Оценка погрешности метода решения некорректно поставленной задачи. Понятие оптимального метода.
14. Методы решения интегральных уравнений Вольтерра. Метод А.М.Денисова, метод В.А. Апарцина.
15. Ретроспективные обратные задачи. Методы квазиобращения, вспомогательных граничных условий, Карассо.
16. Коэффициентные обратные задачи, их исследование и методы решения.
17. Биометрика и биометрия.
18. Биометрическая система аутентификации по отпечатку пальца.
19. Биометрическая система аутентификации по статической подписи.
20. Биометрическая система аутентификации по радужной оболочке глаза.
21. Биометрическая система аутентификации диктора.
22. Биометрическая система аутентификации по динамической подписи.
23. Построение и реализация биометрических систем.
24. Тестирование надежности биометрических систем.
25. Асимптотические представления функций, определение асимптотического ряда по степеням x при $x \rightarrow 0$. Калибровочные последовательности x^n , другие калибровочные последовательности. Асимптотика интегралов вида $\int_x^\infty f(t) \sin t dt$, $\int_x^\infty f(t) \cos t dt$, $\int_x^\infty f(t) e^{-t} dt$, при $x \rightarrow \infty$. Свойства асимптотических рядов: линейная комбинация, умножение, деление. Единственность асимптотического разложения по заданной калибровочной последовательности функций. Эквивалентность различных определений асимптотического ряда. Соотношения между асимптотическими и сходящимися рядами.
26. Теорема о существовании непрерывной функции, разлагающейся в заданный асимптотический ряд.



Математический факультет

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине
Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика
Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Подготовка кадров высшей квалификации

Версия документа - 2

стр. 6 из 14

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

27. Применение асимптотических методов для приближенного вычисления интеграла и суммы числового ряда.

28. Метод Лапласа для нахождения асимптотики интегралов вида

$\int_a^b \varphi(t) e^{\lambda h(t)} dt$ при $\lambda \rightarrow \infty$, где $\varphi(t)$ – гладкие вещественные функции.

Частный случай $h(t) = -t^2/2$, $a < 0 < b$. Общий случай при условии, что $h(t) < h(c)$ для $t \neq c$, $h''(c) < 0$, $a < c < b$. Асимптотика интеграла в случае, когда максимум $h(t)$ достигается на границе отрезка $[a, b]$.

29. Метод стационарной фазы – нахождение асимптотики интеграла

$\int_a^b \varphi(t) e^{i\lambda S(t)} dt$ при $\lambda \rightarrow \infty$, где $S(t)$, $\varphi(t)$ – гладкие вещественные функции.

Асимптотика интеграла при условии, что $S'(t) \neq 0$. Частный случай $S(t) = t^2/2$, $a < 0 < b$. Общий случай при условии, что $S'(c) = 0$, $S'(t) \neq 0$ для $t \neq c$, $S''(c) \neq 0$, $a < c < b$. Асимптотика при наличии конечного числа стационарных точек на интервале (a, b) . Асимптотика функций Бесселя при больших значениях аргумента.

30. Метод перевала – нахождение асимптотики интеграла $\int_L \varphi(z) e^{\lambda h(z)} dz$ при

$\lambda \rightarrow \infty$, где $h(z)$ – аналитическая функция в области D , а L – кусочно гладкая кривая. Асимптотика функции Эйри при больших значениях аргумента.

31. Асимптотика решения уравнения $\frac{d^2 u}{dt^2} + (1 + q(t))u = 0$, где $q(t) \in C[A, \infty)$,

$q(t) = \sum_2^{\infty} q_k t^{-k}$ при $t \rightarrow \infty$.

32. Асимптотика решения уравнения $\frac{d^2 u}{dt^2} - (1 + q(t))u = 0$, где $q(t) \in C[A, \infty)$,

$q(t) = \sum_2^{\infty} q_k t^{-k}$ при $t \rightarrow \infty$.

33. Деформации и напряжения. Изучаемая среда. Тензор поворотов. Тензор деформаций. Дисторсия. Дилатация.

34. Законы сохранения. Законы сохранения массы, количества движения и энергии идеальной среды. Следствия законов сохранения. Законы сохранения количества движения и энергии неидеальной среды.

35. Уравнения идеальной среды в характеристической форме.

36. Термодинамические потенциалы и термодинамические уравнения.

37. Уравнения состояния. Идеальный газ. Реальный газ. Конденсированное вещество. Тепловая энергия, тепловое давление.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 7 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Теплоемкость ядер. Тепловая энергия, тепловое давление ядер и электронов. УРС конденсированного вещества.

38. Разрывные решения. Условия на сильных разрывах. Ударная адиабата. Ударные волны в идеальном газе и в конденсированном веществе. Уравнения на слабых разрывах. Контактные разрывы. Произвольные разрывы. Некоторые задачи о распаде произвольного разрыва.
39. Установившиеся течения. Уравнение Бернулли. Изоэнергетическое течение.
40. Элементы теории подобия. П-теорема. Физическое подобие и физическое моделирование. Приведение уравнений к безразмерному виду.

Список рекомендуемой литературы

Источники, отмеченные знаком «*», имеются в научной библиотеке ЧелГУ в печатном или электронном виде и в ЭБС «Университетская библиотека онлайн» и «ЛАНЬ», к которым имеется подписка по договорам с правообладателями на текущий учебный год.

Основная литература

1. * Ухоботов, В. И. Избранные главы теории нечетких множеств [Текст] : учебное пособие / В. И. Ухоботов. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2011. — 245 с.
2. * Борисов, В. В. Нечеткие модели и сети. [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Борисов, В. В. Круглов, А. С. Федулов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 284 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5126 — Загл. с экрана.
3. * Танана, В. П. Методы решения нелинейных некорректных задач [Текст] : учебное пособие / В. П. Танана, А. В. Танана. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2006. — 102 с.
4. * Ухоботов, В. И. Введение в теорию принятия решений при неопределенностях [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Ухоботов. — Электрон. дан. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2015. — 139 с. — Режим доступа: http://math.csu.ru/new_files/students/lectures/teor_prin_resn/ukhobotov_teor_prin_resn.pdf, свободный. — Загл. с экрана.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 8 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

5. *Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр [Текст] : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. — 296 с.

*Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 297 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49465 — Загл. с экрана.

6. *Ильин, А.М. Асимптотические методы в анализе [Текст] / А.М. Ильин, А.Р. Данилин. - Москва : Физматлит, 2009. - 248 с.

7. *Куропатенко, В. Ф. Модели механики сплошных сред [Текст] / В. Ф. Куропатенко. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2007. — 302 с.

8. *Ручай, А. Н. Текстозависимая верификация диктора [Текст]: учебное пособие / А. Н. Ручай. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2014. — 134 с.

9. *Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862 — Загл. с экрана.

10. *Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5169 — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. *Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Электронный ресурс] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер.с польск. И. Д.Рудинского. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843 — Загл. с экрана.

2. *Ярушкина, Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Г. Ярушкина. — Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2004. — 321 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28372 — Загл. с экрана.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 9 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. *Танана, В. П. Численные методы решения некорректно поставленных задач [Текст] : учебное пособие / В. П. Танана. — Челябинск : ЧелГУ, 2005. — 54 с.

4. *Ухоботов, В. И. Правило множителей Лагранжа в задачах вариационного исчисления и оптимального управления / В. И. Ухоботов. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2006. — 147 с.

5. *Ухоботов, В. И. Метод одномерного проектирования в линейных дифференциальных играх с интегральными ограничениями [Текст]: учебное пособие / В. И. Ухоботов. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2005. — 124 с.

6. *Бантикова, О. И. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова и др. - Оренбург : ООО ИПК "Университет", 2014. - 367 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259261> (12.05.2022).

7. *Самарский, А.А. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - Москва : Физматлит, 2005. - 160 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976> (12.05.2022).

8. *Ильин, А. М. Асимптотические методы в анализе [Текст]: учебное пособие / А. М. Ильин. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2007. — 135 с.

9. *Шалаумов, В.А. Асимптотические методы в анализе [Текст] / В.А. Шалаумов. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. — 88 с.

Интернет-ресурсы

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический ин-т им. В. А. Стеклова РАН. – Москва, [б. г.]. - Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/> , свободный (дата обращения: 12.05.2022).

2. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / Компания Softline. – Москва, [2000-]. - Режим доступа: www.exponenta.ru , свободный (дата обращения: 12.05.2022).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 10 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки www.lib.csu.ru. Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное представление о библиотечном фонде, повышает качество и эффективность поиска информации – более 1,5 млн. записей.

1. Электронный каталог. Библиографические базы данных.

Книги, электронные ресурсы, диссертации и авторефераты.

2. Электронная библиотека.

Издания ЧелГУ, УМК; диссертации, защищенные в советах ЧелГУ, резервные коллекции, фонд редких книг, электронный справочник «Информо», статистические издания России и стран СНГ.

3. Реферативные

Базы данных ИНИОН РАН, базы данных ВИНТИ, Scopus (<http://www.scopus.com>), Science (архив).

4. Полнотекстовые

Базы данных диссертаций РГБ, АРБИКОН, SIGLA, научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>, подписка на полнотекстовую коллекцию российских научных журналов, издательств: Taylor&Francis, Sage Publications (архив научных журналов); Springer, American Physical Society (<http://www.journals.aps.org/about>), American Mathematical Society (<http://www.ams.org/mathscinet>), Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com>).

5. Электронно-библиотечные системы с возможностью

пользования лицензионными материалами из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет (регистрация из сети университета персонального аккаунта): Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru), Лань (www.e.lanbook.com).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 11 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

При проведении процедуры оценивания результатов кандидатского экзамена 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.

Процедура оценивания результатов кандидатского экзамена инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по спецдисциплине предусматривает предоставление информации 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 на языке 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.

При проведении процедуры оценивания результатов кандидатского экзамена инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по спецдисциплине 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 на языке 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 на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 12 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов кандидатского экзамена по спецдисциплине может проводиться в несколько этапов.

В исключительных случаях (форс-мажорные обстоятельства и др.) электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Критерии оценки результатов кандидатского экзамена

Оценка **«отлично»** ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах научной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом;
- умение безошибочно сформулировать и доказать основные теоремы, соответствующие содержащимся в билетах вопросам;
- владение методами решения задач, соответствующих теоретической части вопросов;
- логичность, связность ответа.

Оценка **«хорошо»** ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах научной терминологии;
- владение категориальным аппаратом;
- отдельные ошибки при формулировке и доказательстве основных теорем, соответствующих содержащимся в билетах вопросам;
- владение основными методами решения задач, соответствующих теоретической части вопросов;
- логичность, связность ответа.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится за:

- недостаточное владение категориальным аппаратом;
- ошибки при формулировке и доказательстве основных теорем, соответствующих содержащимся в билетах вопросам;
- поверхностное владение методами решения задач, соответствующих теоретической части вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится за:

- отсутствие в ответах необходимой научной терминологии;

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 13 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- грубые ошибки при формулировке и доказательстве основных теорем, соответствующих содержащимся в билетах вопросам;
- нарушение логичности, связности ответа.

Оценка за реферат

Оценка **«отлично»** за реферат ставится, если:

- содержание реферата точно соответствует теме, отсутствуют ошибки в изложении и оформлении реферата;
- материал освещен в проблемном аспекте при достаточном фактологическом изложении;
- ссылки на работы известных ученых и новейшую литературу отличаются полнотой;
- изложено свое видение проблемы и аргументация своей позиции с помощью фактов;
- содержание связано с темой диссертационного исследования.

Оценка **«хорошо»** за реферат ставится, если:

- содержание реферата соответствует теме, допущены негрубые ошибки в изложении и оформлении реферата;
- обозначены основные проблемы изучения заявленного в теме вопроса при достаточном фактологическом изложении;
- даны ссылки на работы известных ученых и новейшую литературу;
- изложено свое видение проблемы и приведен ряд аргументов своей позиции с помощью фактов;
- содержание связано с темой диссертационного исследования.

Оценка **«удовлетворительно»** за реферат ставится, если:

- содержание реферата соответствует теме, допущены ошибки в изложении и оформлении реферата;
- поверхностное фактологическое изложение;
- даны ссылки на ряд работ известных ученых и новейшую литературу;
- содержание связано с темой диссертационного исследования.

Оценка **«неудовлетворительно»** за реферат ставится, если:

- содержание реферата не соответствует теме, допущены грубые ошибки в изложении и оформлении реферата;
- не изложено свое видение проблемы и не приведены аргументы своей позиции;
- содержание не связано с темой диссертационного исследования.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Математический факультет			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.2. Компьютерные науки и информатика Научная специальность – 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 14 из 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Форма билета кандидатского экзамена

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Наименование факультета Наименование кафедры	
Группа научных специальностей – шифр и наименование Научная специальность – шифр и наименование	
Кандидатский экзамен по спецдисциплине	
Экзаменационный билет №	
1. 2. 3.	
Зав. кафедрой	ФИО