

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 1 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

И.В. Бычков

« 24 » 06 2022 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Подготовка кадров высшей квалификации

Челябинск, 2022

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 2 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине разработана кафедрой информационных технологий и экономической информатики в соответствии с паспортом научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Разработчики:

Доктор технических наук,
профессор



А.В. Мельников

Программа одобрена на заседании кафедры информационных технологий и экономической информатики от «23» июня 2022 г., протокол № 13.

Программа одобрена на заседании Ученого совета института информационных технологий от «23» июня 2022 г., протокол № 13.

Согласовано

Директор института информационных технологий



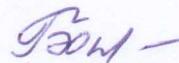
Ю.В. Петриченко

И.о. зав. кафедрой информационных технологий
и экономической информатики



Д.С. Ботов

Зав. отделом аспирантуры
и докторантуры



Н.В. Бочкарева

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 3 из 17	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.

Целью подготовки соискателей ученой степени кандидата наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является улучшение уровня знаний и навыков повышения эффективности использования методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, анализа, моделирования, оптимизации, статистики, совершенствования управления и принятия решений.

На кандидатском экзамене по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» соискатель должен продемонстрировать владение теорией системного анализа и управления системами, включая знание основных теорий и концепций всех разделов дисциплины специализации. Он также должен показать умение использовать теории и методы анализа и обработки информации, математического программирования, принятия решений, по данной специальности и избранной области предметной специализации.

Экзамен состоит из ответов на вопросы из билета, дополнительных вопросов и предоставленного реферата. 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:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;
- фундаментальные основы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации применительно к сложным системам;



- базисные методы системного анализа и управления на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах;
- методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы, вариационные принципы построения математических моделей;

Экзамен программы проводится по билетам, каждый из которых содержит два вопроса. Кроме того, на экзамене должны быть заданы дополнительные вопросы, как правило, два. Экзамен подразумевает также собеседование по содержанию полностью или частично подготовленного кандидатского исследования. За экзамен выставляется единая оценка.

Разделы, темы

- Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа.
- Тема 2. Модели и методы принятия решений.
- Тема 3. Оптимизация и математическое программирование.
- Тема 4. Основы теории управления.
- Тема 5. Интеллектуальные технологии обработки информации.
- Тема 6. Информационные системы.
- Тема 7. Математическая статистика в анализе данных.

Вопросы кандидатского экзамена

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 1:

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость системы.
3. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
4. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические и др.).
5. Классификация систем: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные; системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.
6. Основные методологические принципы анализа систем.
7. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 5 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 2:

1. Постановка задач принятия решений при анализе систем, управлении и обработке информации.
2. Классификация задач принятия решений при анализе систем, управлении и обработке информации.
3. Этапы решения задач системного анализа, управления и обработки информации.
4. Экспертные процедуры системного анализа, управления и обработки информации.
5. Задачи оценивания системного анализа, управления и обработки информации.
6. Алгоритм экспертизы системного анализа, управления и обработки информации.
7. Методы получения экспертной информации.
8. Шкалы измерений, методы экспертных измерений для анализа систем, управления и обработки информации.
9. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов, оценивающих качество управления и обработки информации.
10. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
11. Методы формирования исходного множества альтернатив при управлении и обработке информации.
12. Морфологический анализ управления и обработки информации.
13. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
14. Классификация методов оценки управления и обработки информации.
15. Принятие решений при управлении и обработке информации в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений при управлении и обработке информации.
16. Принятие коллективных решений при управлении и обработке информации. Расстояние в пространстве отношений. Современные концепции группового выбора.
17. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
18. Нечеткие множества. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.
19. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели.
20. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 6 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

21. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.
22. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.
23. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях.
24. Принцип минимакса. Доминирующие и полезные стратегии.
25. Нахождение оптимальных стратегий.
26. Сведение игры к задаче линейного программирования.

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 3:

1. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.
2. Допустимое множество и целевая функция.
3. Формы записи задач математического программирования.
4. Классификация задач математического программирования.
5. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.
6. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
7. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
8. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи.
9. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
10. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
11. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод.
12. Многокритериальные задачи линейного программирования.
13. Двойственные задачи линейного программирования. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и области применения.
14. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств.
15. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности.



16. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.
17. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
18. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера.
19. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
20. Классификация методов безусловной оптимизации.
21. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.
22. Основные подходы к решению задач с ограничениями.
23. Задачи стохастического программирования.
24. Стохастические квазиградиентные методы.
25. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы.

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 4:

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
2. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
3. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
4. Классификация систем управления.
5. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
6. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
7. Типовые динамические звенья и их характеристики.
8. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению.
9. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости систем управления.
10. Методы синтеза обратной связи.
11. Элементы теории стабилизации.
12. Элементы теории реализации динамических систем.
13. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 8 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

14. Управление системами с последствием.

15. Классификация оптимальных систем.

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 5:

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий, методов и технологий искусственного интеллекта.
2. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров. Системы обработки и анализа больших данных. Концепция Map Reduce.
3. Понятие информационной системы, банки и базы данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции систем управления базой данных (СУБД).
4. Распределенные программные системы и технологии распределенной обработки данных. SQL и NoSQL СУБД. Методы проектирования реляционных баз данных.
5. Методы и средства защиты информации в сетях. Искусственный интеллект в задачах защиты информации.
6. Искусственный интеллект – основные понятия. Машинное обучение. Методы и алгоритмы решения задач классификации, кластеризации и регрессии. Перенос обучения.
7. Нейронные сети. Методы глубокого обучения. Архитектуры нейронных сетей в задачах компьютерного зрения и обработки естественного языка.
8. Обучение с подкреплением. Методы и алгоритмы решения задач обучения с подкреплением.
9. Инструменты сбора, предобработки и разметки данных. Краудсорсинг в разметке данных. Принципы создания датасетов и бенчмарков для решения задач интеллектуального анализа данных.
10. Механизмы внимания в нейронных сетях. Механизм Self-Attention. Transformer-архитектуры нейронных сетей. Особенности обучения и применения Transformer в задачах компьютерного зрения и обработки естественного языка.
11. Методы, практики и инструменты MLOps в решении исследовательских задач анализа и обработки информации. Концепция воспроизводимых и масштабируемых исследований. Системы хранения и версионирования данных. Разработка сервисов на базе ML моделей. Методы оптимизации пайплайнов машинного обучения и компрессии ML-моделей.
12. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Базы знаний. Требования, предъявляемые к системам

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 9 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики.

13. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем.

14. Онтологические модели представления знаний. Графы знаний. Методы автоматизированного построения онтологических и графовых моделей знаний.

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 6:

1. Общая характеристика и типология (классификация) информационных систем (ИС).
2. Состав и структура ИС и автоматизированных ИС.
3. Информационно-справочные, информационно-управляющие системы. Корпоративные информационные системы.
4. Состав и структура автоматизированных информационно-поисковых систем (АИПС). Системы индексирования. Анализ особенностей документальных ИС. Математические методы классификации текстовой информации. Характеристики программных продуктов. Фактографические ИС.
5. Математические модели предметных областей. Многоуровневое представление данных.
6. Архитектура современных ИС, ориентированных на обработку жестко структурированной информации.
7. Интегрированные ИС. Современные подходы к построению систем управления предприятием. Концепция MRP, MRPII, ERP, CSRP.
8. Определение эффективности инвестиций в информационные технологии.
9. Классификация видов моделирования систем.

Вопросы к кандидатскому экзамену по теме 7:

1. Статистические распределения — случайные величины, их типы, закон больших чисел, центральная предельная теорема, стандартная погрешность.
 2. Выборка и распределение данных — случайная выборка, смещение выборки, смещение выбора, распределение выборки, бутстрэп, доверительный интервал, нормальное распределение, t-распределение, биномиальное распределение, распределение «хи квадрат», F-распределение, распределение Пуассона и экспоненциальное распределение.
 3. Статистические эксперименты и тестирование значимости — A/B тестирование, проведение проверки гипотез (нулевая и альтернативная гипотезы), ресемплирование, статистическая значимость, доверительный интервал, p-значение, альфа, t-критерии, степени свободы, выводы из
- ©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 10 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

оценок местоположения и изменчивости, критические значения, ковариантность и корреляция, величина эффекта, статистическая мощность.

4. Непараметрические статистические методы — ранжирование данных, критерии нормальности, нормализация данных, ранговая корреляция, критерии знаковых рангов, критерий независимости.

5. Корреляционный и регрессионный анализ. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Индикаторы. Что такое сбалансированные данные? Функциональная и корреляционная связи между величинами; приведите примеры таких связей при разведочном анализе данных (EDA) и какое влияние оказывает на различные модели машинного обучения. Форма, направление и степень корреляционных связей. Линейная корреляционная связь и количественный показатель этой связи.

6. Модели множественной регрессии. Как строится линейная статическая модель с помощью процедуры МНК? Как определяются ее параметры? Как оценивается качество линейной статической модели? Как можно повысить ее качество? Как строится нелинейная статическая модель с помощью процедуры МНК? Как определяются ее параметры?

7. Статистика случайных процессов и временных рядов. Описать методы и инструменты решения задач: предсказания будущего развития случайного процесса или временного ряда; управление случайным процессом (временным рядом) с целью достижения поставленных целей, например, заданных значений контролируемых параметров; построение вероятностной модели реального процесса, обычно длящегося во времени, и изучение свойств этой модели.

8. Статистика объектов нечисловой природы - измерения по качественному признаку, множества, бинарные отношения (разбиения, упорядочения и др.). Способы описания данных, являющихся объектами нечисловой природы. Привести пример решения параметрических задач оценивания с использованием оптимизационного подхода, метода одношаговых оценок, метода максимального правдоподобия, метода устойчивых оценок. Привести примеры решения непараметрических задач оценивания с непараметрической оценкой распределения случайного элемента, плотности распределения, функции, выражающей зависимость.

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. *Баврин, И.И. Математическая обработка информации [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Баврин. - Москва : Прометей, 2016. - 261 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182> (дата обращения: 02.06.2020).
2. *Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. – Москва : Дашков и Ко, 2014. - 644 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254020> (дата обращения: 02.06.2020).
3. *Жданов, С.А. Информационные системы [Электронный ресурс] : учебник / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. – Москва : Прометей, 2015. - 302 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426722> (дата обращения 02.06.2020).
4. *Каталевский, Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Каталевский ; Институт менеджмента и маркетинга, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательский дом «Дело», 2015. - 513 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444234> (дата обращения: 02.06.2020).
5. *Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.А. Колемаев. – Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719> (дата обращения: 02.06.2020).
6. *Федулов, Ю. Г. Теория систем [Электронный ресурс] : монография / Ю. Г. Федулов, А. Б. Юсов. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 366 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429194> (дата обращения: 02.06.2020).

Дополнительная литература

1. *Балаганский, И.А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Балаганский. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 120 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228748> (дата обращения: 02.06.2020).
2. *Болодурина, И. Проектирование компонентов распределенных информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Болодурина, Т. Волкова. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259156> (дата обращения 02.06.2020).
3. *Данелян, Т. Я. Теория систем и системный анализ. (ТСиСА) [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Т. Я. Данелян. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 303 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744> (дата обращения: 02.06.2020).
4. *Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713> (дата обращения 02.06.2020)

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Институт информационных технологий			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 2	стр. 12 из 17	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

5. *Информационные системы и технологии управления [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Г.А. Титоренко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 591 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115159> (дата обращения 02.06.2020).

6. *Калужский, М. Л. Общая теория систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Л. Калужский. - Москва : Директ-Медиа, 2013. - 177 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143854> (дата обращения: 02.06.2020).

7. *Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] / Б.Ю. Лемешко. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 167 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228871> (дата обращения: 02.06.2020).

8. *Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Флинта, 2011. - 133 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103806> (дата обращения 02.06.2020).

9. *Силич, В. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич ; под ред. А. А. Цыганкова. - Томск : Томский политехнический университет, 2011. - 276 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568> (дата обращения: 02.06.2020).

10. *Теория систем и системный анализ в управлении организациями. Справочник [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Баринов, А. А. Денисов, Л. С. Болотова и др. ; под ред. А. А. Емельянов. – Москва : Финансы и статистика, 2009. - 847 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78912> (дата обращения: 02.06.2020).

11. *Технологии обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; авт.-сост. Н.В. Кандаурова, В.С. Чеканов. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 175 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457753> (дата обращения: 02.06.2020).

12. *Чернышов, В.Н. Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277638> (02.05.2022).

Интернет-ресурсы

1. BaseGroup Labs технологии анализа данных [Электронный ресурс] : сайт – URL: <http://www.basegroup.ru/>, свободный (дата обращения 16.05.2022).

2. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / Компания Softline. – Москва, [2000-]. - Режим доступа: www.exponenta.ru, свободный (дата обращения: 02.05.2022).

Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки www.lib.csu.ru. Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное ©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



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 (2011-2015, 148 наименований), 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.

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).

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;
- 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»)

Институт информационных технологий

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине
Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации
Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика
Подготовка кадров высшей квалификации

Версия документа - 2

стр. 17 из 17

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.

Зав. кафедрой

ФИО