

Специальная дисциплина	Системный анализ, управление и обработка информации (нефтегазовая отрасль)
Направление	09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

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.
8. Постановка задач принятия решений при анализе систем, управлении и обработке информации.
9. Классификация задач принятия решений при анализе систем, управлении и обработке информации.
10. Этапы решения задач системного анализа, управления и обработки информации.
11. Экспертные процедуры системного анализа, управления и обработки информации.
12. Задачи оценивания системного анализа, управления и обработки информации.
13. Алгоритм экспертизы системного анализа, управления и обработки информации.
14. Методы получения экспертной информации.
15. Шкалы измерений, методы экспертных измерений для анализа систем, управления и обработки информации.
16. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов, оценивающих качество управления и обработки информации.
17. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
18. Методы формирования исходного множества альтернатив при управлении и обработке информации.
19. Морфологический анализ управления и обработки информации.
20. Методы многокритериальной оценки альтернатив.

21. Классификация методов оценки управления и обработки информации.
22. Принятие решений при управлении и обработке информации в условиях неопределенности.
23. Принятие коллективных решений при управлении и обработке информации.
24. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
25. Нечеткие множества. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.
26. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели.
27. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением.
28. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.
29. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.
30. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях.
31. Принцип минимакса. Доминирующие и полезные стратегии.
32. Нахождение оптимальных стратегий.
33. Сведение игры к задаче линейного программирования.
34. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.
35. Допустимое множество и целевая функция.
36. Формы записи задач математического программирования.
37. Классификация задач математического программирования.
38. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.
39. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
40. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
41. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи.
42. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
43. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
44. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод.
45. Многокритериальные задачи линейного программирования.

46. Двойственные задачи линейного программирования. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и области применения.

47. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств.

48. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности.

49. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

50. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.

51. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера.

52. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

53. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Симплексные методы. Комплекс-методы.

54. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.

55. Основные подходы к решению задач с ограничениями.

56. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций.

57. Задачи стохастического программирования.

58. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и непрямые методы.

59. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы.

60. Прямые методы решения задач с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регулировки шага.

61. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори.

62. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана.

63. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.

64. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

65. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.

66. Классификация систем управления.

67. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.

68. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.

69. Типовые динамические звенья и их характеристики.

70. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению.

71. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости систем управления.

72. Методы синтеза обратной связи.

73. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. 74. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные.

75. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

76. Элементы теории реализации динамических систем.

77. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

78. Управление системами с последствием.

79. Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина.

80. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

Форма проведения экзамена - письменно.

Оценка результатов освоения программы

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Экзаменуемый глубоко и прочно усвоил программный, в том числе лекционный, материал, последовательно, четко и безошибочно (без наводящих вопросов) отвечает на вопросы билета, а также выполняет практическое задание типа: 1. Сформулируйте авторское видение целей и задач данной темы вопроса. Обоснуйте свою позицию в рамках научных теорий. 2. Составление и решение практических задач относительно научных теорий (по выбору аспиранта/экстерна) по данной теме вопроса. 3. Составьте практическую задачу, отражающую тему вопроса билета.
«Хорошо»	Экзаменуемый твердо знает программный, в том числе лекционный, материал, грамотно и по существу отвечает

	<p>на вопросы билета и не допускает при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения), а также в выполнении практического задания типа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте авторское видение целей и задач данной темы вопроса. Обоснуйте свою позицию в рамках научных теорий. 2. Составление и решение практических задач относительно научных теорий (по выбору аспиранта/экстерна) по данной теме вопроса. 3. Составьте практическую задачу, отражающую тему вопроса билета.
«Удовлетворительно»	Экзаменуемый обнаруживает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности, отвечает на практически важные вопросы.
«Неудовлетворительно»	Экзаменуемый не знает значительной части программного, в том числе лекционного материала, не может выполнить практическое задание.

Литература, разрешенная для использования на экзамене

На экзамене разрешена для использования справочная литература:

1. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник: учебное пособие для вузов / ред. В. Н. Волкова, ред. В. Н. Козлов. - М. : Высшая школа, 2004. - 613 с.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Перечень рекомендуемой основной литературы

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества : учебное пособие / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин. - [Б. м.] : ТУСУР, 2015. - 325 с. - ЭБС Лань.
2. А. М. Корилов, С. Н. Павлов. Теория систем и системный анализ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности.- Москва: Логос, 2013. - 324 с.
3. В. В. Девятков. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: монография / Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 444 с.
4. Ягубов Зафар Хангусейн оглы. Оптимизационные методы контроля и управления объектами с рассредоточенными элементами : монография / З. Х. оглы Ягубов ; Минобрнауки России, Ухтин. гос. техн. ун-т. - Ухта : УГТУ, 2014. - 132 с.

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Проектирование информационных систем / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - М. : ФОРУМ, 2011. - 432 с.

2. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем / Л. Н. Александровская и др.-Москва: Логос, 2011. - 320 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ».
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.
4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».
9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
11. Библиотека научных журналов профессиональной ассоциации геологов, геофизиков, инженеров и специалистов наук о Земле (EAGE) (доступ предоставлен EAGE, так как университет является членом этой ассоциации).
12. Библиотека научно-технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE (доступ предоставлен SPE, так как университет является членом этого Общества).
13. Предоставление доступа к международной библиографической базе данных рецензируемых онлайн-журналов крупнейших мировых научных издательств «Google Scholar (Академия Google)» (в открытом доступе).