МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системный анализ , управление и обработка информации**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОДГОТОВКИ:

**Системный анализ, управление и обработка информации**

КВАЛИФИКАЦИЯ: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: **очная**

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ: **экзамен**

Москва 2022

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),**

Целями освоения учебной дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» являются: сформировать у аспирантов общее представление о многообразии методов и подходов, используемых при решении задач системного анализа, управления и обработки информации; научить аспирантов на практике применять программно-технические средства при решении задач системного анализа, управления и обработки информации; подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении научных исследований.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями*:

способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

способность выявлять проблемные места в области системного анализа, управления и обработки информации, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений ( ПК-1).

В результате освоения дисциплины (модуля) студенты будут

**знать:** основные понятия и принципы системного анализа; методы принятия решений; методы решения задач оптимизации; основные понятия теории управления динамическими системами; модели, методы и средства сбора, хранения, передачи и обработки информации с использованием компьютеров; понимать сущность и значение информации в развитии современного общества; знать теоретические основы математики, информатики, статистики и логики, необходимые для осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности; иметь представление о методах нарушения конфиденциальности целостности и доступности информации; знать содержание основных понятий обеспечения информационной безопасности, источники угроз безопасности информации, методы оценки уязвимости информации, методы пресечения разглашения конфиденциальной информации, виды и признаки компьютерных преступлений.

**уметь:** решать задачи системного анализа, управления и обработки информации; применять полученные знания на практике; использовать методы системного анализа, управления и обработки информации в научных исследованиях. обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить целевые ориентиры и выбирать пути их достижения; самостоятельно находить и использовать различные источники информации, отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационные правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации; применять действующую законодательную базу в области обеспечения информационной безопасности и защиты информации; разрабатывать проекты положений, инструкций и других организационно-распорядительных документов, регламентирующих работу по защите информации.

**владеть:** программно-техническими средствами обработки информации; навыками поиска актуальной информации по изучаемой дисциплине.

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина относится к элективным дисциплинампрограммы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет \_\_3\_\_ зачетных единиц (з.е.) или \_108\_ академических часов (час), в том числе \_\_\_36\_\_\_\_\_\_\_ час аудиторных занятий и \_\_\_\_72\_\_ час самостоятельной работы

**3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)**

**3.1 Виды учебной работы**

Таблица1

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость,  акад. час |
| **Аудиторные занятия,** |  |
| **в том числе:** |  |
| Лекционные занятия (ЛЗ) | 18 |
| Научно-практические занятия (НПЗ) | 181  \18 |
| Семинары (С) | 18 |
| Исследовательские лабораторные работы (ИЛР) |  |
| Индивидуальные консультации (К) |  |
| **Самостоятельная работа (СР),** |  |
| **в том числе\*):** |  |
| Выполнение комплексных расчетно-исследова­тельских работ (РИР) | 18 |
| Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ) |  |
| Контроль (Конт) | 54 |
|  |  |
| Всего: | 108 |

**3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы**

Таблица 2

| № п/п | Раздел дисциплины (модуля) | Трудоемкость по видам учебной работы (час.) | | | | | | | Формы самостоятельной работы\*) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | очная форма обучения | | | | | |  |
| ЛЗ | НПЗ | ИЛР | С | Конт | СР |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| 1 | Основные понятия и задачи системного анализа | 12 | 4 |  |  | 4 |  | 4 |  |
| 2 | Модели и методы принятия решений. | 12 | 4 |  |  | 4 |  | 4 |  |
| 3 | Оптимизация и математическое программирование | 12 | 4 |  |  | 4 |  | 4 |  |
| 4 | Основы теории управления | 6 | 2 |  |  | 2 |  | 2 |  |
| 5 | Компьютерные технологии обработки информации | 12 | 4 |  |  | 4 |  | 4 |  |
|  | контроль | 54 |  |  |  |  | 54 |  |  |
|  | Итого: | 108 | 18 |  |  | 18 |  | 18 |  |

**3.3 Тематика аудиторных занятий**

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | № лекции | Основное содержание | Кол-во часов | Литература |
| 1 | 1--2 | Определения и свойства систем | 4 | 1,2 |
| Модели систем, классификация систем |
| Методологии и технологии системного анализа |
| 2 | 3-4 | Постановка задач принятия решений. Экспертные методы  Методы многокритериальной оценки альтернатив  Игра как модель конфликтной ситуации | 4 | 1,2,3 |
| 3 | 5-6 | Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений  Задачи стохастического программирования  Методы и задачи дискретного программирования  Метод динамического программирования | 4 | 2,3 |
| 4 | 7 | Основные понятия теории управления  Абсолютная устойчивость и управление в условиях неопределенности. Дискретные системы автоматического управления | 2 |  |
| 5 | 8-9 | Определение и классификация информационных технологий Основные сетевые концепции. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта | 4 | 3,5 |
|  |  | Итого: | 18 |  |

Тематика исследовательско–практических (или семинарских) занятий\*)

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | № занятия | Наименование | Кол-во часов | Литература |
| 1 | 1. | Определения и свойства систем  Методологии и технологии системного анализа | 4 | 1,2 |
| 2 | 2. | Методы многокритериальной оценки альтернатив | 4 | 3,4 |
| 3 | 3. | Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений | 4 | 1,3 |
| 4 | 4. | Основные понятия теории управления | 2 | 1,2 |
| 5 | 5 | Определение и классификация информационных технологий Основные сетевые концепции. | 4 |  |
|  |  | Итого: | 18 |  |

Тематика исследовательских лабораторных занятий

*Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены*

**3.4 Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах**

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме  и его тематика | Кол-во часов |
| 1 | ПЗ «Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений  » Мастер-класс | 2 |
| 2 | ПЗ «Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта» Мастер-класс | 2 |
| 3 | Лекция «Модели систем, классификация систем» визуализация | 2 |
|  | Итого: | 6 |

**4. Перечень заданий для самостоятельной работы\***

Таблица 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Задания\*) | Срок выдачи  (№ недели) | Срок сдачи  (№ недели) | Номера разделов дисциплины (модуля) |
| Выполнение комплексных расчетно-исследовательских работ | 1 | 9 | 2 |
| Выполнение отдельных исследовательских заданий | 10 | 18 | 3 |

**5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине**

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме экзамена

**5.1 Текущий контроль успеваемости по дисциплине**

**Список вопросов для проведения текущего контроля и устного опроса обучающихся:**

1. Дайте определение системы.
2. В чем заключаются отличия системы от некоторого набора взаимодействующих объектов?
3. Перечислите этапы жизненного цикла систем.
4. Какие свойства систем Вы знаете?
5. В чем отличия между статическими и динамическими системами?
6. Приведите примеры динамических систем.
7. Поясните суть логико-лингвистической системы.
8. В чем отличие семантической модели системы от остальных моделей?
9. Приведите принципы классификации систем.
10. Приведите примеры систем с точки зрения разных аспектов их классификации.
11. Поясните технологию принятия решений в рамках автоматизированных систем обработки информации.
12. Назовите функции эксперта при реализации алгоритмов экспертизы.
13. Как ставится и решается задача оценивания?
14. Как организуется получение экспертной информации?
15. В какой форме может быть представлена экспертная информация?
16. Как оценивается компетентность экспертов?
17. Как определить, согласованы ли между собой мнения экспертов?
18. Что такое морфологический анализ?
19. Какие методы для оценки альтернатив Вы знаете?
20. Как строятся множества компромиссов?
21. Что такое функция полезности?
22. Что такое дерево решений?
23. Как строится дерево решений?
24. Какие методы принятия решений Вы знаете?
25. Что означает неопределенность при принятии решений?
26. Какие методы принятия решений в условиях неопределенности Вам известны?
27. Что такое коллективное принятие решений?
28. Что такое нечеткое множество?
29. Какие операции над нечеткими множествами Вам известны? Как они выполняются?
30. Перечислите нечеткие операции отношения (отношения Аллена).
31. Как принимаются решения на множестве альтернатив при нечетком предпочтении?
32. Что такое лингвистическая переменная и ее термы?
33. Приведите классификацию игр.
34. Какие игровые стратегии Вам известны?
35. Приведите пример нахождения оптимальной стратегии игры.
36. Что такое математическое программирование?
37. Как ставится задача линейного программирования?
38. Что такое крайние точки множества допустимых решений? Как формируется множество допустимых решений?
39. Алгоритм симплекс-метода.
40. Что такое двойственная задача?
41. Приведите пример зависимости оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.
42. Чем отличается локальный экстремум от глобального?
43. Условия Куна-Таккера наличия экстремума.
44. Что такое выпуклая функция?
45. Поясните, что такое негладкая выпуклая оптимизация?
46. Алгоритмы градиентных методов оптимизации.
47. Алгоритм метода Ньютона.
48. Как осуществляется аппроксимация производных?
49. Алгоритм покоординатного спуска.
50. Перечислите методы прямого поиска для многокритериальной оптимизации.
51. Что такое оптимизационная задача с ограничениями?
52. Какие типы штрафных функций Вам известны?
53. Алгоритм метода скользящего допуска.
54. Что такое стохастическое программирование?
55. Какие стохастические методы Вам известны?
56. Как регулируется шаг в стохастических разностных методах?
57. Алгоритм метода ветвей и границ.
58. Приведите примеры задач оптимизации для графов.
59. Сформулируйте принцип оптимальности Беллмана.
60. Перечислите задачи теории управления.
61. Какие структуры систем управления Вы знаете?
62. Какие типовые звенья систем управления существуют?
63. Что такое устойчивость системы управления?
64. Перечислите отличия критериев устойчивости.
65. Как оценивается устойчивость линейных стационарных и нестационарных систем?
66. Поясните суть критерия Найквиста.
67. Что такое управляемость и наблюдаемость, в чем заключается их дуальность?
68. Что такое стабилизация? Какие типы стабилизации Вы знаете?
69. Как оценивается качество управления?
70. Как осуществляется управление при действии возмущений?
71. Что такое универсальный регулятор?
72. Какие адаптивные системы стабилизации Вы знаете?
73. Что такое позитивные динамические системы?
74. Какие дискретные системы автоматического управления существуют?
75. Что такое передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы?
76. Как исследуется устойчивость дискретных систем?
77. Какие виды нелинейностей в системах управления Вам известны?
78. Что такое система с последействием?
79. Сформулируйте принцип максимума Понтрягина.
80. Что такое вибрационная стабилизация?
81. Какие программно-технические средства для реализации современных офисных технологий Вам известны?
82. Дайте краткую характеристику текстовых процессоров.
83. Поясните возможности электронных таблиц с точки зрения обработки данных.
84. Какие типы графических процессоров существуют?
85. Перечислите функции СУБД.
86. Чем логическая и физическая структуры базы данных отличаются друг от друга?
87. Какие типы распределенной обработки данных Вы знаете?
88. Как осуществляется манипулирование реляционными базами данных?
89. Перечислите уровни модели OSI.
90. Какие каналы передачи данных Вам известны?
91. Перечислите типовые сетевые протоколы.
92. Как осуществляется защита данных в локальных сетях?
93. Какие сетевые ОС Вы знаете?
94. Какие технологии разработки интернет-приложений Вам известны?
95. Перечислите методы сжатия данных.
96. Как оценивается порядок сложности алгоритма решения задачи?
97. Что такое фрейм?
98. Что такое семантическая сеть?
99. Как формируются и описываются правила для базы знаний?

100. Как разрабатывается экспертная система?

**5.2 Оценочные средства промежуточной аттестации**

1. Системный подход и системный анализ. Основные понятия.
2. Свойства систем.
3. Модели систем. Классификация систем.
4. Методы получения экспертной информации.
5. Методы обработки экспертной информации.
6. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
7. Диалоговые методы принятия решений.
8. Нечеткие множества. Основные определения.
9. Принятие решений в условиях неопределенности.
10. Принятие коллективных решений.
11. Нечеткие множества и нечеткие отношения. Основные определения.
12. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
13. Основные понятия теории игр.
14. Нахождение оптимальных игровых стратегий.
15. Классификация задач математического программирования.
16. Задача линейного программирования. Симплекс-метод.
17. Двойственные задачи линейного программирования.
18. Необходимые условия экстремума. Условия Куна-Таккера.
19. Выпуклые функции и их свойства.
20. Задача выпуклого программирования.
21. Методы безусловной оптимизации.
22. Методы решения задач оптимизации с ограничениями.
23. Задачи стохастического программирования.
24. Методы и задачи дискретного программирования.
25. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.
26. Основные задачи теории автоматического управления.
27. Математические модели объектов управления.
28. Динамические и статические характеристики систем управления.
29. Устойчивость по Ляпунову. Критерии устойчивости.
30. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость.
31. Методы синтеза обратной связи. Наблюдатели состояния.
32. Управление при возмущениях.
33. Абсолютная устойчивость и управление в условиях неопределенности.
34. Дискретные системы управления.
35. Нелинейные системы автоматического управления.
36. Оптимальные системы автоматического управления. Принцип максимума Понтрягина.
37. Оптимизация систем управления по критериям , .
38. Определение и классификация информационных технологий.
39. Банки и базы данных. Основные понятия.
40. Языки программирования СУБД.
41. Компьютерные сети. Сетевая модель OSI.
42. Среда передачи данных.
43. Сети с коммутацией пакетов.
44. Сетевые операционные системы.
45. Базовые интернет-технологии.
46. Языки и технологии веб-программирования.
47. Знания и данные. Факты и правила.
48. Системы представления и обработки знаний.
49. Семантические сети и графы.
50. Принципы и методы построения экспертных систем.

*Дополнительные вопросы профиля*

1. Обработка данных в распределенных системах.
2. Обработка данных в условиях неопределенности.
3. Принятие решений в системах оперативного анализа данных.
4. Анализ данных в интернете.
5. Методы синтеза систем управления с неполной информацией о состоянии и модели объекта управления

**6. Образовательные технологии по дисциплине**

В соответствии с требованиями в процессе изучения дисциплины используются образовательные технологии, позволяющие аспирантам более эффективно осваивать дисциплину и овладевать профессиональными компетенциями. В учебном процессе по данной дисциплине предусматривается использование различных образовательных технологий: активных и интерактивных форм проведения занятий (проведение круглых столов, тренингов, научных дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

Используется компьютерная графика. Применяются наглядные компьютерные материалы, способствующие активному усвоению знаний.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература:**

Таблица 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Автор(ы)** | **Год и место издания** |
|
|  | Теория систем и системный анализ | В.М. Вдовин,  Л.Е. Суркова,  В.А. Валентинов. | 2014, ­Дашков и К, |
|  | Курс теории автоматического управления: учебное пособие | Первозванский, А.А. | 2015, СПб.: Лань, |
|  | Исследование операций | Горлач Б.А. | 2013, СПб.: Лань |
|  | Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов | В.Г. Олифер | 2015, СПб.: ПИТЕР |
|  | Управление качеством : практикум : учеб. пособие для студ. вузов | Л. В. Баумгартен | 2015,М. : КноРус, |

**7.2 Дополнительная литература:**

Таблица 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Автор(ы)** | **Год и место издания** |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основы теории систем и системного анализа | Качала В.В. | 2012. Телеком, |
| 2 | Принятие решений в условиях неопределенности | Демидова Л.А. | 2012. Телеком, |
| 3 | Введение в теорию динамических систем | Юмагулов М. Г | 2015. – СПб.: Лань |
| 4 | Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. | Андрейчиков А. В. | 2014, М.:Леброком |
| 5 | Информационная безопасность | Гафнер, В. В. | 2015, М. : Феникс |

7.3. Электронные издания

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, учебное пособие, ….)** | **Издательство** | **Адрес сайта ЭБС**  **или др. источника** |
|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Сухарев А.Г.  Тимохов А.В.  Федоров В.В. | Курс методов оптимизации | Учебное пособие | М. : Физматлит, 2011 | <http://e.lanbook.com/> |
| 2 | Ашманов С. А.  Тимохов А. В. | Теория оптимизации в задачах и упражнениях | Учебное пособие | СПб. : Лань, 2012 | <http://e.lanbook.com/> |
| 3 | Основы информационной безопасности. | Основы информационной безопасности | Учебное пособие | Интернет-Ун-т  Информ. Технологий, 2014 | http://e.lanbook.com/ |

**7.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:**

1. Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU** – Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины, образования.

Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.

2. [**window.edu.ru**](http://window.edu.ru/) Полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования.

3. **http\\www.exponenta.ru** – математический сайт для студентов и преподавателей.

4.**www.twirpx**-электронная техническая библиотека

5. <http://compgraphics.info/>,

6. <http://www.compkursy.ru/grafica/>.

Базы данных:

1. <http://window.edu.ru/window/catalog>?
2. [nfo@ua-ru.net](mailto:nfo@ua-ru.net)
3. <http://ellib.gpntb.ru/>
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>
6. <http://teploobmen.boom.ru/>
7. [www.bookarchive.ru](http://www.bookarchive.ru)

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**8.1 Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, компьютерный класс.

* 1. **Средства обеспечения освоения дисциплины:**

Мультимедийные средства.