

Федеральное агентство научных организаций
Российская академия наук

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт машиноведения имени А.А. Благонравова РАН»
(ИМАШ РАН)

Одобрено на Учёном совете
ИМАШ РАН
Протокол № 4
«12» августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф.

В. А. Глазунов
«19» августа 20 15 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ, ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ»
(по отраслям)

Направление подготовки
09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная
Заочная

Москва
20 15

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Системный анализ, управление, обработка информации» (по отраслям) реализуется в рамках **Блока 1** Вариативной части обязательных дисциплин Основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) аспирантам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа разработана с учётом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 25 августа 2014 года № 33685.

Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану составляет 3 зач.ед. (108 часов), из них лекций – 24 часа, практических (семинарских) занятий – 0 часов, лабораторных занятий – 0 часов, самостоятельной работы – 84 часов. Дисциплина реализуется на 4-м курсе, в 7-м (осеннем) семестре, продолжительность обучения – 1 семестра.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачёт в 7 семестре.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачётно-экзаменационной сессии в форме зачёта.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Системный анализ, управление, обработка информации» (по отраслям):

Цели:

- формирование знаний в области математических дисциплин, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно-педагогической деятельности.

Задачи:

- изучение основных принципов и методов системного анализа и управления;
- формирование умений в области применения основных методов системного анализа и управления при решении комплекса задач теории и практики управления;
- владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач теории управления, вычислительных методов на основных этапах проектирования;
- получение практических навыков работы с методами системного анализа и управления.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Системный анализ, управление, обработка информации» (по отраслям) направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника:

а) универсальные (УК):

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7).

в) профессиональных (ПК):

- способность понимать и анализировать направления развития ИТ в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, прогнозировать эффективность функционирования таких систем (ПК-3);
- способность проектировать сложные системы в области системного анализа, управления и обработки информации (ПК-4);
- способность самостоятельно осваивать и адаптировать технологии разработки и сопровождения систем в области системного анализа, управления и обработки информации, вновь вводимые отечественные и международные стандарты (ПК-5);
- способность анализировать фундаментальные и прикладные проблемы разработки систем в области системного анализа, управления и обработки информации, в условиях становления современного информационного общества (ПК-7);
- способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методику и средства решения задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок (ПК-8);
- способность проводить экспериментальные исследования с применением современных математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента (ПК-9);

- способность оформлять научно-технические отчёты, обзоры, готовить публикации по результатам выполненных исследований, научные доклады (ПК-10);
- способность выполнять педагогическую работу в высших учебных заведениях в должности ассистента, доцента под руководством ведущего профессора, разрабатывать методические материалы, используемые в учебном процессе (ПК-11);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- базисные понятия принципов и методов теории системного анализа и управления;
- базисные операции над основными понятиями системного анализа и управления;
- базисные методы системного анализа и управления на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах.

Уметь:

- применять методы системного анализа и управления при исследовании и проектировании широкого класса систем управления;
- получать качественные результаты, ориентированные на создание систем управления с гарантированными свойствами замкнуты систем управления широкого класса;
- формализовать прикладные задачи на языке системного анализа и управления.

Владеть:

- навыками разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость					
	общая		из них			
	зач.ед.	час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам.
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	3	108	24	0	0	84
Аудиторные занятия	0,65	24	24			
Лекции (Л)	0,65	24	24			
Практические занятия (ПЗ)	0	0		0		
Семинары (С)	0	0			0	
Самостоятельная работа (СР) в т.ч. с учётом промежуточного и итогового контроля	2,35	84				84
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины, подготовка к экзамену	2,35	84				84
Вид контроля:	зачёт					

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

Темы, разделы	Результаты освоения дисциплины
1. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	
Математические методы оптимизации и оценки вариантов. Математическое программирование, вариационное исчисление и оценки в функциональных пространствах. Метод линейного программирования, симплекс метод и линейные оценки. Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах. Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями	Знание базисных понятий, принципов и методов теории системного анализа; Умение формализовать прикладные задачи на языке системного анализа; Навыки применения вариационного исчисления, методов линейного программирования
2. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки.	
2.1. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки. Метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод сопряженных градиентов.	Знание базисных понятий методов выпуклого программирования; Умение составлять вычислительные схемы алгоритмов; Навыки применения метода наискорейшего спуска в задачах минимизации функционалов
3. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки.	
Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки. Необходимые и достаточные условия оптимальности как теорему Куна-Таккера. Методы оптимизации на основе теоремы Куна-Таккера. Метод проекции градиента и условные нелинейные оценки. Метод минимизации и условные квадратичные оценки на компактных множествах	Знание базисных понятий, экстремум функции, условие оптимальности; Умение формулировать и доказывать теорему Куна-Таккера; Навыки применения метода проекции градиента в задачах выпуклого программирования
4. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	
Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления. Постановка задач оптимального управления. Необходимые условия оптимальности динамического программирования как уравнения Р. Беллмана. Вычисление оптимальных управлений и матричные уравнения Риккати.	Знание базисных понятий, функция Ляпунова, уравнение Беллмана; Умение выводить уравнение Риккати; Навыки применения уравнения Риккати для синтеза оптимального управления.

3.3 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практич. (семинар) задания	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Сам. работа
	УСТАНОВОЧНАЯ ЛЕКЦИЯ					
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ ВАРИАНТОВ					
	Математическое программирование, вариационное исчисление и оценки в функциональных пространствах.	2				6
	Метод линейного программирования, симплекс метод и линейные оценки.	2				6
	Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах.	1				6
	Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями.	2				7
	МЕТОДЫ ВЫПУКЛОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И БЕЗУСЛОВНЫЕ НЕЛИНЕЙНЫЕ ОЦЕНКИ					
	Метод наискорейшего спуска	2				6
	Метод Ньютона	2				6
	Метод сопряженных градиентов	1				7
	МЕТОДЫ ВЫПУКЛОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И УСЛОВНЫЕ НЕЛИНЕЙНЫЕ ОЦЕНКИ					
	Необходимые и достаточные условия оптимальности как теорема Куна-Таккера	2				6
	Методы оптимизации на основе теоремы Куна-Таккера	2				6
	Метод проекции градиента и условные нелинейные оценки	2				6
	Метод минимизации и условные квадратичные оценки на компактных множествах.	2				6
	МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ					
	Постановка задач оптимального управления	2				8
	Необходимые условия оптимальности динамического программирования как уравнения Р. Беллмана. Вычисление оптимальных управлений и матричные уравнения Риккати.	2				8
	Итого часов	24				84
	Общая трудоёмкость	108 час. 3 зач. ед.				

4. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором и экраном.

На лекционных занятиях демонстрируются презентации с помощью мультимедийных технологий.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся могут использовать программные средства MATLAB, Mathcad, WolframMathematica.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Козлов В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений. М.: Изд-во Проспект, 2010.- 176 с.

Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Колесников Д.Н. Системный анализ и принятие решений. Изд-во СПбГПУ, 2008. -468 с.
2. <http://search.epnet.com/> EBSCO Publishing. База данных издательства – научные журналы и книги.
3. <http://www.theeuropeanlibrary.org/tel4/> European Library. Ресурсы 47 Национальных библиотек Европы.
4. www.gpntb.ru Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России).
5. <http://diss.rsl.ru/> Диссертации РГБ.
6. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Полнотекстовый доступ к научным журналам.
7. www.biblioclub.ru Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения курса, помимо посещения лекций и семинаров, от аспирантов требуется самостоятельная работа в объёме не менее чем те часы, которые указаны для каждого раздела программы. В основном, это время отводится на самостоятельное решение задач. Самостоятельные занятия включают в себя также повторение материала лекций.

**Федеральное агентство научных организаций
Российская академия наук**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт машиноведения имени А.А. Благонравова РАН»
(ИМАШ РАН)**

Одобрено на Учёном совете
ИМАШ РАН
Протокол № 4
«12» августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф.

В.А. Глазунов
«19» августа 20 15 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ, ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ»
(по отраслям)**

Направление подготовки

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная
Заочная

Москва

20 15

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих универсальных (УК), (общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

ОПК-1: владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2: владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

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

ОПК-4: готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

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

ОПК-6: способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;

ОПК-7: владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

ПК-3: способность понимать и анализировать направления развития ИТ в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, прогнозировать эффективность функционирования таких систем;

ПК-4: способность проектировать сложные системы в области системного анализа, управления и обработки информации;

ПК-5: способность самостоятельно осваивать и адаптировать технологии разработки и сопровождения систем в области системного анализа, управления и обработки информации, вновь вводимые отечественные и международные стандарты;

ПК-7: способность анализировать фундаментальные и прикладные проблемы разработки систем в области системного анализа, управления и обработки информации, в условиях становления современного информационного общества;

ПК-8: способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методику и средства решения задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;

ПК-9: способность проводить экспериментальные исследования с применением современных математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента;

ПК-10: способность оформлять научно-технические отчёты, обзоры, готовить публикации по результатам выполненных исследований, научные доклады;

ПК-11: способность выполнять педагогическую работу в высших учебных заведениях в должности ассистента, доцента под руководством ведущего профессора, разрабатывать методические материалы, используемые в учебном процессе.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины.

Конечными результатами освоения программы освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В результате изучения дисциплины «Системный анализ, управление, обработка информации» (по отраслям) обучающийся должен:

Знать:

- базисные понятия принципов и методов теории системного анализа и управления;
- базисные операции над основными понятиями системного анализа и управления;
- базисные методы системного анализа и управления на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах.

Уметь:

- применять методы системного анализа и управления при исследовании и проектировании широкого класса систем управления;
- получать качественные результаты, ориентированные на создание систем управления с гарантированными свойствами замкнуты систем управления широкого класса;
- формализовать прикладные задачи на языке системного анализа и управления.

Владеть:

- навыками разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Текущая аттестация аспирантов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), осуществляющим контроль самостоятельной работы аспиранта в следующих формах:

- промежуточное тестирование по отдельным разделам дисциплины;
- контрольные работы;
- письменные домашние задания (доклады, рефераты, презентации),
- отдельно оцениваются личностные качества аспиранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача тестов, отчётов и письменных домашних заданий и т.д..

Промежуточная аттестация по результатам изучения дисциплины проходит в форме зачёта.

3.1. Вопросы к зачёту с критериями оценки.

1. Анализ и синтез систем. Сущность, различия и совместимость.
2. Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
3. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Имитационное моделирование в системном анализе. Основные принципы и технологии.
5. Информационные системы. Определение и примеры. Принципы построения. Классификация.
6. Информационные технологии. Определение и параметры.
7. Информация. Сущность и способы описания.

8. Информация. Способы регистрации и методы обработки.
9. Качество управления. Степень соответствия решений состояниям объекта управления.
10. Классификация моделей и их использование.
11. Классификация объектов и распознавание образов.
12. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные развивающиеся системы.
13. Критерии и показатели в оценке системы.
14. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
15. Математические методы системного анализа. Принципы математического моделирования в системном анализе.
16. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
17. Методы исследования операций. Сущность и основные направления.
18. Методы качественного оценивания систем. Методы типа сценариев. Методы экспертных оценок.
19. Методы обработки экспертной информации, оценка компетенции экспертов, оценка согласованности мнения экспертов.
20. Модели систем: статистические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные.
21. Модели сложных систем. Классификация видов моделирования систем. Принципы и подходы к построению математической модели.
22. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
23. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
24. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
25. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
26. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Классификация систем искусственного интеллекта.
27. Основы алгоритмизации. Способы представления алгоритмов.
28. Парадигмы разработки программных систем. Жизненный цикл программной системы. Языки программирования.
29. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
30. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов.
31. Принципы и структура системного анализа.
32. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW- технологий.
33. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний.
34. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
35. Система. Определение. Свойства системы. Отличие от множества. Эмерджентность.

Системный эффект. Классификация систем.

36. Системно-структурный (функциональный), объектный и системно-объектный подходы. Различия и особенности.

37. Системные и исследования. Системный подход. Основные принципы.

38. Системный анализ. Основные понятия и сферы использования. Визуальные графоаналитические методы (IDEF- диаграммы, DFD- диаграммы и т.п.).

39. Системы искусственного интеллекта. Классификация.

40. Системы поддержки принятия решения. Принципы построения.

41. Управление. Сущность понятия и способы реализации.

42. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на продукциях.

43. Цифровые методы обработки сигналов в системах связи.

44. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.

45. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.

46. Экспертные системы. Структура. Принципы функционирования.

Формирование итоговой оценки по дисциплине с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента в семестре.

В критерии оценки знаний входит:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично	Выполнен полный объём работы, изученный материал изложен полно, определения даны верно. Ответ аспиранта полный и правильный. Аспирант способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.
4	Хорошо	Выполнено 75% работы, изученный материал изложен достаточно полно. Ответ аспиранта правильный, но неполный, при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах. Аспирант затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение аспиранта недостаточно четко выражено.
3	Удовлетворительно	Выполнено 50% работы, материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений, излагается непоследовательно. Ответ правилен в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения аспиранта, есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют
2	Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% работы, при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала, материал излагается неуверенно, беспорядочно. В ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

3.2. Задания для разработки электронных презентаций.

1. Качество эксперта.
2. Архитектура СППР.
3. Визуальные графоаналитические методы.
4. Базы данных.
5. Модели оптимального выбора.
6. Модели рационального выбора.
7. Вербальный анализ решений.
8. Групповые решения.
9. Системы искусственного интеллекта.
10. Классификация информационных технологий.

	Требования	Степень соответствия требованиям	Баллы
Содержание презентации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие теме. 2. Характеристика места и значимости темы. 3. Формулировка предмета и целей рассмотрения. 4. Наличие плана и четкость структуры. 5. Последовательность изложения. 6. Актуальность и информативность содержания. 7. Обоснованность выдвигаемых положений и ссылки на источники, использованные при подготовке доклада. 8. Авторский подход и аргументированность суждений. 9. Полнота и завершённость изложения. 10. Академический стиль изложения и корректное владение терминологией. 11. Наличие обобщений и выводов по теме. 12. Корректные по смыслу, содержанию и форме ответы на вопросы. 	Индекс соответствия требованиям – 1 (12 из 12)	2 – 3
		Индекс соответствия требованиям не более чем 0,7 (8 из 12)	1 – 2
		Индекс соответствия требованиям не более чем 0,3 (4 из 12)	0 – 1
Оформление	<ol style="list-style-type: none"> 1. Все слайды читабельны. 2. Слайды содержат: формулы, таблицы, графики, диаграммы, схемы др. иллюстративный материал. 3. Текст представлен ключевыми словами и фразами. 4. Содержание презентации не дублирует, а дополняет и иллюстрирует устное выступление. 5. Иллюстративные материалы соответствуют содержанию. 6. Выбранные эффекты не отвлекают, а акцентируют основные содержательные моменты выступления. 7. Подготовлены заметки к слайдам 	Индекс соответствия требованиям – 1 (7 из 7)	2
		Индекс соответствия требованиям не более чем 0,7 (5 из 7)	1
		Индекс соответствия требованиям не более чем 0,3 (2 из 7)	0

3.3. Темы устных докладов

1. Имитационное моделирование в системном анализе.
2. Методы экспертных оценок в системном анализе.
3. Методы обработки экспертной информации, оценка компетенции экспертов, оценка согласованности мнения экспертов в системном анализе.
4. Этапы решения задач в системном анализе.
5. Представление звука и изображения в компьютерных системах.
6. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации.
7. Форматы представления звуковых и видеофайлов.
8. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов
9. Системы поддержки принятия решений.
10. Экспертные системы.

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично	если выполнены требования: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
4	Хорошо	основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
3	Удовлетворительно	тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
2	Неудовлетворительно	тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

3.4. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

СРА направлена на освоение учебного материала, развитие практических умений. СРА включает следующие виды самостоятельной работы аспирантов:

- работа с рекомендованной учебной литературой;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка зачёту.

В составе СРА отдельно выделяют **творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу аспирантов (ТСРА)**, которая направлена на развитие комплекса интеллектуальных универсальных (общекультурных) и профессиональных умений, повышение творческого потенциала студентов. ТСРС включает, в частности:

- поиск, обработка и презентация информации по печатным и электронным источникам информации по заданной проблеме дисциплины;
- исследовательская работа, участие в научных конференциях (в том числе студенческих), семинарах, олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заданной теме;

- анализ статистических и фактических данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных.

Примерное распределение времени самостоятельной работы аспирантов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, час
Текущая СРА	
с учебной литературой	20
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	
самостоятельное изучение разделов дисциплины	
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	
подготовка к экзаменам	
другие виды СРС (подготовка к зачету)	20
Итого текущей СРА:	40

Творческая проблемно-ориентированная СРА

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, час
выполнение расчётно-графических работ	
выполнение курсового проекта или курсовой работы	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
работа над междисциплинарным проектом	
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	17
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	17
другие виды ТСРС (указать конкретно)	
Итого творческой СРА:	44
Итого СРА:	84

Темы для самостоятельной работы аспиранта (СРА) соответствуют названиям разделов дисциплины. Контроль осуществляется в виде проведения семинаров на заданные темы.

В ходе самостоятельного изучения дисциплины аспирант выполняет научно-исследовательскую работу (НИР).

Цель НИР – формирование умений в области применения основных методов системного анализа и управления при решении комплекса задач теории и практики управления.

Требования к оформлению заданий.

Выполненная работа должна содержать следующие разделы:

- Постановка задачи;
- Формализация задачи ;
- Математическая постановка задачи;
- Применение методов оптимизации в задачах теории автоматического управления;
- Вычислительный эксперимент;

- Выводы .

В результате изучения дисциплины должна быть подготовлена статья в РИНЦ.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Применение симплекс-метода для решения задач условной оптимизации. Преобразование симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.
2. Применение градиентных методов для решения задач безусловной оптимизации выпуклых функционалов.
3. Применение метода Лагранжа для решения условной оптимизации.
4. Формирование необходимых условий оптимизации на основе теоремы Куна-Таккера.
5. Применение метода проекции градиента для решения задач оптимизации.

3.5. Критерии оценивания и оценочные средства

3.5.1. Критерии оценивания

Вопросы по теоретической части курса.

Текущая аттестация аспирантов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), осуществляющим контроль самостоятельной работы аспиранта в следующих формах:

- промежуточное тестирование по отдельным разделам дисциплины;
- контрольные работы;
- письменные домашние задания (доклады, рефераты, презентации);
- отдельно оцениваются личностные качества аспиранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) - своевременная сдача тестов, отчётов и письменных домашних заданий и т.д..

Промежуточная аттестация по результатам изучения дисциплины проходит в форме зачёта.

Формирование итоговой оценки по дисциплине с использованием балльно-рейтинговой оценки работы аспиранта в семестре.

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично	Выполнен полный объем работы, ответ студента полный и правильный. Аспирант способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры
4	Хорошо	Выполнено 75% работы, ответ студента правильный, но неполный. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение аспиранта недостаточно чётко выражено.
3	Удовлетворительно	Выполнено 50% работы, ответ правилен в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения аспиранта, есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют .
2	Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% работы, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

3.5.2. Оценочные средства

- перечень контрольных (экзаменационных) вопросов, позволяющих оценить качество усвоения учебного материала на уровне знакомства;
- комплекс заданий на контроль практических умений репродуктивного уровня;

- контрольные тесты;
- опубликованная научная статья в журнале, индексируемом в РИНЦ.

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Особенностью учебного процесса является необходимость получения аспирантами значительной части необходимой информации при использовании учебно-методической и справочной литературы в процессе самостоятельной работы.