



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.4. Системный анализ, управление и обработка информации

Шифр и наименование группы научных специальностей

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Шифр и наименование научной специальности

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

Трудоёмкость в ЗЕТ – 4

Трудоёмкость в часах – 144

Разработчик: к.т.н., Петров А.А.

Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства образования и науки высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование представления о современном состоянии и проблемах системного анализа, управления и обработки информации; ознакомление аспирантов с методами системного анализа и математического моделирования.

Задачи изучения дисциплины:

- получение обучающимися представления о системном анализе;
- изучение качественных методов системного анализа сложных динамических систем;
- проектирование и анализ алгоритмов и программ;
- формирование способности к восприятию новых научных фактов и гипотез и использованию полученных знаний в процессе образования;
- формирование умения ориентироваться в методах системного анализа и построения математических моделей, а также использовать их в контексте существующей научной парадигмы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина относится к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:
знать:

- методы исследования, основные области и задачи применения систем обработки информации и управления;
- современные информационные технологии применительно к построению систем обработки информации и управления;
- актуальные тенденции, задачи и проблематику научных исследований в области построения систем обработки информации и управления;
- фундаментальные основы математического моделирования, численных методов и комплексов программ применительно к сложным системам;

- - методы оптимизации и машинного обучения, применяемые в задачах системного анализа;

уметь:

- применять на практике методы проектирования систем обработки информации и управления;
- использовать информационные технологии при решении научных задач;
- осуществлять внедрение результатов собственной научно-исследовательской деятельности в практику систем обработки информации и управления;
- планировать и осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в области системного анализа, обработки информации и управления;
- применять методы оптимизации и машинного обучения при разработке управляемых систем;

владеть:

- навыками применения технологий проектирования систем обработки данных и управления для решения профессиональных задач;
- современными навыками проектирования систем обработки информации и управления в научной и инженерной деятельности;
- навыками внедрения результатов исследований в области системного анализа практику информационных технологий;
- навыками применения методов машинного обучения и оптимизации при разработке систем обработки информации и управления;

4. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоёмкость в ЗЕТ – 4

Трудоёмкость в часах – 144

Лекций – 36 ч.

Практические занятия – 36 ч.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы		
			аудиторные занятия	

		Всего часов	Лекции	практические (лабораторные)	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Категориальный аппарат системного анализа	42	12	12	18
	Необходимость появления системного анализа, его суть и терминология	7	2	2	3
	Этапы развития системных представлений	7	2	2	3
	Определение системы, выделение системы из среды	7	2	2	3
	Классификация систем	7	2	2	3
	Понятия, характеризующие системы	7	2	2	3
	Системные направления исследования	7	2	2	3
	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа	42	12	12	18
	Принципы системного анализа	7	2	2	3
	Методы системного анализа: декомпозиция, анализ, синтез.	7	2	2	3
	Затраты ресурсов на проведение системного анализа. Виды проблем, решаемых с помощью системного анализа.	7	2	2	3
	Цели системного анализа и их реализация.	7	2	2	3
	Ситуационный анализ	7	2	2	3

Шкалы измерений	7	2	2	3
Раздел 3. Моделирование систем и управление	51	12	12	27
Основные понятия и этапы моделирования систем	8	2	2	4
Принципы и подходы к построению моделей	8	2	2	4
Классификация моделей систем	8	2	2	4
Многоуровневое моделирование сложных систем	9	2	2	5
Понятие управляемой системы. Управление с обратной связью. Программное управление.	9	2	2	5
Обработка информации в контуре управления системой.	9	2	2	5
Промежуточная аттестация	9			
ИТОГО:	144	36	36	63

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Текущий контроль по дисциплине осуществляется в форме тестирования, реферата.

Типовой вариант теста

1. Циклической эволюцией называется

А) Последовательность изменений системы с заданной функцией от момента ее синтеза до момента ее распада

В) Последовательность изменений системы с заданной функцией от момента ее синтеза до момента ее деградации

С) Последовательность изменений системы с заданной функцией от момента ее возникновения до момента ее распада+

Д) Последовательность изменений системы с заданной функцией от момента ее возникновения до момента ее деградации

2. Для отображения совокупности всех разновидностей систем используется

- А) понятие неиндексированного множества из булевой алгебры
 - В) понятие индексированного множества из булевой геометрии
 - С) понятие индексированного множества из булевой алгебры+
 - Д) понятие неиндексированного множества из булевой геометрии
3. Теория – это
- А) это система средств, позволяющих устанавливать ложность высказываний в заданной области знаний
 - В) это система средств, позволяющих устанавливать истинность высказываний в заданной области знаний+
 - С) это система методов, позволяющих устанавливать истинность высказываний в незаданной области знаний
 - Д) это система методов, позволяющих устанавливать ложность высказываний в заданной области знаний
4. Системное пространство это:
- А) Пространство, в котором можно было бы отображать (моделировать) любую систему+
 - В) Для отображения времени
 - С) Для отображения параметров системы
 - Д) Для отображения нелинейности системы
5. Методология, как наука о методах, включает в себя следующие основные части:
- А) Понятия+
 - В) Аксиомы
 - С) Принципы+
 - Д) Методы+
 - Е) Законы
6. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...
- А) Дискретизацией модели
 - В) Алгоритмизацией модели
 - С) Линеаризацией модели
 - Д) Идеализацией модели +
7. Замкнутая фазовая траектория называется, если в сколь угодно малой (кольцеобразной) ее окрестности находятся другие замкнутые фазовые траектории.
- А) изолированной
 - В) неизолированной +
8. Замкнутая изолированная фазовая траектория называется
- А) неустойчивым предельным циклом
 - В) орбитно-устойчивым предельным циклом
 - С) предельным циклом +

9. Предельный цикл называется, если существует такая его окрестность, что все фазовые траектории, начинающиеся в этой окрестности, неограниченно приближаются к предельному циклу

В) неустойчивым предельным циклом

С) орбитно-устойчивым предельным циклом +

10. Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

А) компонент

В) наблюдатель

С) элемент +

Д) атом

11. Если приближенные значения корня с увеличением числа итераций приближаются к истинному значению корня, то говорят, что итерационный процесс

А) сходится +

В) не сходится

12. Метод Ньютона относится к

А) точным методам решения нелинейных уравнений +

В) итерационным методам решения нелинейных уравнений +

С) приближенным методам решения уравнений.

Примерная тематика рефератов

1. Определение и формирование жизненного цикла
2. Структура жизненного цикла
3. Классификация жизненных циклов
4. Система управления жизненным циклом
5. Стадии жизненного цикла системы
6. Ввод в эксплуатацию и испытания системы
7. Эксплуатация средств системы и их применение
8. Сеточные методы решения уравнений.

5.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре в форме зачета с оценкой, в 4 семестре в форме экзамена.

Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Необходимость появления системного анализа, его суть и терминология
2. Этапы развития системных представлений
3. Определение системы, выделение системы из среды
4. Понятие технической системы
5. Наиболее характерные черты технических систем
6. Окружающая среда
7. Классификация систем

8. Понятия, характеризующие системы
9. Элементы, отношения, связи, взаимодействия систем
10. Структура, состояние, движение систем
11. Устойчивость, эффективность, критерий эффективности систем
12. Системные направления исследования
13. Системный подход
14. Функционально-структурный подход
15. Системотехника, исследование операций
16. Принципы системного анализа
17. Методы системного анализа
18. Декомпозиция
19. Анализ
20. Синтез
21. Затраты ресурсов на проведение системного анализа
22. Виды проблем, решаемых с помощью системного анализа
23. Цели системного анализа и их реализация
24. Постановка целей системного анализа
25. Построение и выбор критериев
26. Показатели эффективности
27. Выработка альтернатив достижения целей
28. Реализация выбора и принятие решений
29. Внедрение результатов системного анализа

Перечень вопросов к экзамену

1. Ситуационный анализ
2. Основные положения ситуационного подхода
3. Мониторинг в системах
4. Этапы ситуационного анализа
5. Ситуационные центры
6. Шкалы измерений
7. Качественные шкалы измерений
8. Количественные шкалы измерений
9. Основные понятия и этапы моделирования систем
10. Принципы и подходы к построению моделей
11. Классификация моделей систем
12. Многоуровневое моделирование сложных систем
13. Обобщенная модель элемента
14. Требования к модели элемента
15. Классификация моделей элементов
16. Виды стохастических моделей
17. Порядок моделирования сложных систем
18. Понятие модели и моделирования. Основные понятия математического моделирования. Этапы построения математической модели

19. Классификация математических моделей. Основные этапы математического моделирования
20. Построение и анализ моделей технических систем с переключениями

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Критерии оценивания для зачета с оценкой.

Оценка «отлично» - наличие глубоких исчерпывающих знаний (в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения); грамотное и логически стройное изложение материала, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний (в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения), правильные действия по применению знаний, умений, владений на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, сдающий усвоил основную литературу, рекомендованную в программе дисциплины;

Оценка «удовлетворительно» - наличие недостаточно полных знаний (в объеме утвержденной программы), изложение материала с отдельными ошибками, правильные в целом действия по применению знаний на практике.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, наличие грубых ошибок, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16199-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530604> (дата обращения: 01.09.2023).
2. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519739> (дата обращения: 01.09.2023).

6.2. Дополнительная литература

1. Лисяк Н. К. Моделирование систем : учебное пособие / Н. К. Лисяк, В. В. Лисяк. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – Часть 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733> (дата обращения: 01.09.2023). – Библиогр.: с. 101-102. – ISBN 978-5-9275-2504-1. – Текст : электронный.
2. Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы : учебное пособие / Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887> (дата обращения: 01.09.2023). – Библиогр.: с. 88. – ISBN 978-5-7882-2427-5. – Текст : электронный.
3. Масина О.Н., Петров А.А., Дружинина О.В., Рапопорт Л.Б. Моделирование и стабилизация нелинейных управляемых систем. Учебное пособие. Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – 117 с. http://www.elsu.ru/uploads/files/2020-10/1602700693_masina_2novoie_posobie_2020.pdf
4. Масина О.Н., Дружинина О.В., Рапопорт Л.Б. Элементы теории устойчивости математических моделей управляемых систем. Учебное пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 143 с. http://www.elsu.ru/uploads/files/2020-04/1586241874_maket_masina_druzhinina_rapoport.pdf
5. Масина О.Н., Петров А.А., Дружинина О.В., Рапопорт Л.Б. Моделирование управляемых систем с применением методов стабилизации и алгоритмов поиска оптимальных траекторий. Учебное пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2021. – 117 с.
6. Дружинина О.В., Масина О.Н. Методы анализа устойчивости динамических систем интеллектуального управления. М.: ЛЕНАНД \ URSS, 2015. – 248 с.

6.3. Электронные образовательные ресурсы

1.	https://www.intuit.ru/	Национальный открытый университет - организация, предоставляющая с помощью собственного сайта услуги дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, многие из которых касаются информационных технологий. Сайт содержит несколько сотен открытых образовательных курсов, по прохож-	Свободный доступ
----	---	--	------------------

		дении которых можно бесплатно получить электронный сертификат. Также возможно платное получение сертификатов о повышении квалификации. Кроме того, организация действует как издательство, выпуская учебную литературу по курсам.	
2.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	http://urait.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Юрайт	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
4.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
5.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.