

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ Е.И. Луковникова
«21» марта 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.3 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	5
3.4 Контрольные мероприятия	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Рекомендуемая литература	5
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	6
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	8
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	9
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	12

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у аспиранта системы знаний о разработке и применении методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: изучение методологий теоретических и прикладных исследований системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.3 Системный анализ, управление и обработка информации относится к базовой части.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
знать:	принципы и этапы системного анализа, позволяющие осуществлять декомпозицию сложной системы с целью разработки формализованной модели исследуемого объекта и разработки методов оптимального управления по выбранным критериям;
уметь:	разрабатывать модели предметных областей, проводить исследование характеристик синтезированной модели и в целом характеристик информационных систем;
владеть:	методами разработки математических моделей информационных управляющих систем; навыками разработки и защиты инновационных проектов и систем.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Трудоемкость дисциплины в часах					Реферат	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
		Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	2	108	48	24	24	60		Экзамен по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» проводится в форме кандидатского экзамена

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>	<i>Распределение по курсам, час</i>
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	24	24
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	108
зач. ед.	3	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)</i>	<i>СР</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Основные положения системного анализа	6		6	12
2.	Анализ и синтез систем управления. Современные методы и подходы.	6		6	12
3.	Синтез многосвязных и многомерных систем. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.	12	24	12	48
ИТОГО		24	24	24	72

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
1. Основные положения системного анализа	Понятие о системном анализе. Математические задачи системного анализа по Моисееву Н.Н. Способ декомпозиции сложных систем методом С-графа и цепных дробей. Способ композиции математической модели объекта.	6
2. Анализ и синтез систем управления. Современные методы и подходы.	Метод синтеза одномерных систем управления. Определение оптимальных параметров многомерных систем (двумерных и трехмерных).	6
3. Синтез многосвязных и многомерных систем. Структурнопараметрический метод синтеза компонент системы управления	Синтез структуры многосвязной системы управления. Определение параметров многосвязных систем управления. Декомпозиция структуры системы методом цепных дробей. Методика синтеза компонент структуры системы. Методика синтеза многосвязной системы.	12
ИТОГО		24

3.3. Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий (семинаров)	Объем в часах
1	3.	Освоение программы построения С-графа по заданной таблице взаимодействия параметров системы.	6
2	3.	Разработка математической модели объекта по С-графу.	6
3	3.	Определение области допустимых решений для трехмерной системы управления.	6
4	3.	Синтез структуры многосвязной системы по заданному критерию.	6
ИТОГО			24

3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1	В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов	Теория систем и системный анализ	5-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573179
2	М. Л. Калужский	Общая теория систем	Москва : Директ-Медиа, 2013	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143854 . – ISBN 978-5-4458-2855-6. – DOI 10.23681/143854
3	Ф. Р. Гантмахер	Теория матриц	Москва : Физматлит, 2010	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83224
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1	А. Н. Хованский	Приложение цепных дробей и их обобщений к вопросам приближенного анализа	Москва : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956.	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220538
2	Ю. Н. Алпатов	Математическое моделирование производственных процессов	Братск: БрГУ, 2016	24	
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1					

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
1	Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2	Электронная библиотека БрГУ http://ecat.brstu.ru/catalog
3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru
4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru
7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) https://uisrussia.msu.ru/
8	Национальная электронная библиотека НЭБ http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/
4.3.1 Перечень программного обеспечения	
1	ОС Windows 7 Professional
2	LibreOffice
3	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
4	Adobe Reader
5	Python
6	Visual Studio Code
4.3.2 Перечень информационных справочных систем	
1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3	Электронная библиотека БрГУ
4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
5	«Университетская библиотека online»
6	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудитор- рии	Наименование специ- альных помещений и помещений для са- мостоятельной ра- боты	Оснащенность специальных помещений и помещений для са- мостоятельной работы
1	2	3
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: -комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: - терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD; - тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB) - 14шт. - монитор Forgame Liquid Crystal Display МК27FC 27'' 1800R 1920x1080 144 Hz -14 шт. - вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw; Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт.; - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480 - 1 шт. Учебная мебель:

		- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 28/14 шт. - комплект мебели (посадочных мест/ АРМ) для программиста - 1/ 1 шт. ПК: AMD64*2 Processor 5000+2.60GHz монитор LG FLATRON L19533 - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1/1 шт. ПК: AMD 3 9GHz DVD 19K монитор WACOM DTU-2231
--	--	---

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции. Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Практические занятия. Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению практических занятий, оформление отчетов.

Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим занятиям: проработка материалов по теме практического занятия с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по практическим занятиям.

Подготовка к экзамену: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Системный анализ, управление и обработка информации

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у аспиранта системы знаний о разработке и применении методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования.

Задачей изучения дисциплины является: изучение методологий теоретических и прикладных исследований системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации.

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основные положения системного анализа
- 2 – Анализ и синтез систем управления. Современные методы и подходы
- 3 – Синтез многосвязных и многомерных систем. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления

3. Планируемые результаты обучения

знать:	принципы и этапы системного анализа, позволяющие осуществлять декомпозицию сложной системы с целью разработки формализованной модели исследуемого объекта и разработки методов оптимального управления по выбранным критериям;
уметь:	разрабатывать модели предметных областей, проводить исследование характеристик синтезированной модели и в целом характеристик информационных систем;
владеть:	методами разработки математических моделей информационных управляющих систем; навыками разработки и защиты инновационных проектов и систем.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1.	1. Основные положения системного анализа	Понятие о системном анализе. Математические задачи системного анализа по Моисееву Н.Н. Способ декомпозиции сложных систем методом С-графа и цепных дробей. Способ композиции математической модели объекта.	Экзаменационные вопросы № 1.1-1.6
2.	2. Анализ и синтез систем управления. Современные методы и подходы.	Метод синтеза одномерных систем управления. Определение оптимальных параметров многомерных систем (двумерных и трехмерных).	Экзаменационные вопросы № 2.1-2.5
3.	3. Синтез многосвязных и многомерных систем. Структурнопараметрический метод синтеза компонент системы управления	Синтез структуры многосвязной системы управления. Определение параметров многосвязных систем управления. Декомпозиция структуры системы методом цепных дробей. Методика синтеза компонент структуры системы. Методика синтеза многосвязной системы.	Экзаменационные вопросы № 3.1-3.4

2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид за- нятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
1		2	3	4
1.	Лк, СР	1. Основные положения системного анализа	Понятие о системном анализе. Математические задачи системного анализа по Моисееву Н.Н. Способ декомпозиции сложных систем методом С-графа и цепных дробей. Способ композиции математической модели объекта.	Вопросы к экзамену
2.	Лк, СР	2. Анализ и синтез систем управления. Современные методы и подходы.	Метод синтеза одномерных систем управления. Определение оптимальных параметров многомерных систем (двумерных и трех-	Вопросы к экзамену

			мерных).	
3.	Лк, ПЗ, СР	3. Синтез многосвязных и многомерных систем. Структурнопараметрический метод синтеза компонент системы управления	Синтез структуры многосвязной системы управления. Определение параметров многосвязных систем управления. Декомпозиция структуры системы методом цепных дробей. Методика синтеза компонент структуры системы. Методика синтеза многосвязной системы.	Практические занятия, вопросы к экзамену

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» проводится в форме экзамена.

<i>№ n/n</i>	<i>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ</i>	<i>№ и наименование раздела (согласно р.3)</i>
1	4	5
1.	1. Понятия о системном подходе, системном анализе.	1. Основные положения системного анализа
	2. Системы и закономерности их функционирования и развития.	
	3. Задачи системного анализа.	
	4. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.	
	5. Определение системы, выделение системы из среды.	
	6. Классификация систем.	
	7. Основные методологические принципы анализа систем	
	8. Способ декомпозиции системы методом цепных дробей.	
	9. Способ композиции математической модели объекта.	
2.	1. Метод синтеза одномерных систем управления.	2. Анализ и синтез систем управления. Современные методы и подходы.
	2. Определение оптимальных параметров двумерных систем.	
	3. Определение параметров трехмерных систем.	
	4. Методика получения уравнения в матричной форме.	
	5. Понижение размерности матрицы системы.	
3.	1. Синтез параметров компонент многосвязной системы.	3. Синтез многосвязных и многомерных систем. Структурнопараметрический метод синтеза компонент системы управления
	2. Декомпозиция параметров системы методом цепных дробей.	
	3. Синтез компонент структуры системы методом структурных чисел.	
	4. Определение области допустимых решений для двумерной и трехмерной систем.	

4. Критерии и показатели оценивания

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать принципы и этапы системного анализа, позволяющие осуществлять декомпозицию сложной системы с целью разработки формализованной модели исследуемого объекта и разработки методов оптимального управления по выбранным критериям;</p> <p>Уметь разрабатывать модели предметных областей, проводить исследование характеристик синтезированной модели и в целом характеристик информационных систем;</p> <p>Владеть методами разработки математических моделей информационных управляющих систем; навыками разработки и защиты инновационных проектов и систем.</p>	отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на ресурсы Интернета.
	хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по вопросам экзаменационного билета; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области, знакомство со специализированными ресурсами Интернета.
	удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
	неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, не ориентируется в источниках специализированных знаний.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 __ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

Программу составил(и):

Горохов Д.Б., зав. каф. ИМиФ, д.т.н., доцент _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИМиФ от 17.03.2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ИМиФ _____ Д.Б. Горохов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры _____ Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Д.Б. Горохов

Директор библиотеки _____ Т.Н. Сотник

Регистрационный № 562