

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебно-образовательной работе  
Дата подписания: 15.11.2021 10:41:29  
Уникальный программный ключ:  
662f10c4f551d206a7c65a90eeb2040a68110035

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
*Е.И. Луковникова*  
Е.И. Луковникова  
« 19 » 04 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ СИСТЕМ

Б1.В.ДВ.01.01

### НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

05.13.01 Структурный синтез систем

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	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
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	5
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	5
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	6
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	6
3.2 Содержание лекционных занятий.....	6
3.3 Лабораторные работы.....	7
3.4 Практические занятия, семинары.....	7
3.5 Контрольные мероприятия .....	7
<b>4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	9
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	10
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	11
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	12
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	14
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	21
<b>Приложение 4.</b> Содержание дисциплины для заочной формы обучения .....	24

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины – формирование у аспиранта системы знаний о методологии, процедурах системного подхода к синтезу структуры и параметров сложных систем управления.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- изучение сущности задач анализа методов проектирования систем;
- изучение теории синтеза многомерных и многосвязных систем управления;
- рассмотрение методов структурного синтеза компонент системы;
- изучение методики компонент систем;
- изучение этапов разработки информационных систем.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Структурный синтез систем» относится к вариативной части образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Структурный синтез систем» систем базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Б1.В.01 «Методология подготовки и представления диссертационной работы с учетом действующих нормативных документов».

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Б1.В.ДВ.01.01 «Структурный синтез систем» представляет основу для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Системный анализ и динамическое программирование систем».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

## 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<b>знать:</b> – методики и принципы формирования новых подходов и методов для решения научных задач, методы организации проведения экспериментальных научных исследований; <b>уметь:</b> – осуществлять постановку цели, задач исследования, выбор средств исследования и методы обработки его результатов; <b>владеть:</b> – навыками проведения научных исследований в области профессиональной деятельности.
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<b>знать:</b> – современные информационно-коммуникационные технологии; <b>уметь:</b> – использовать современные информационно-коммуникационные технологии; <b>владеть:</b> – культурой научного исследования.
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в	<b>знать:</b> – существующие методы научных исследований; <b>уметь:</b>

	самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	– разрабатывать новые методы исследования; <b>владеть:</b> – навыками применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	<b>знать:</b> – проблемы исследований в области информационных технологий; <b>уметь:</b> – применять новые методы исследования в области информационных технологий; <b>владеть:</b> – способностью к организации и ведению исследований в области информационных технологий.
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	<b>знать:</b> – современные научные достижения в области информационных технологий; <b>уметь:</b> – анализировать научные достижения, результаты исследований и разработок; <b>владеть:</b> – навыками оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
ПК-1	умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем	<b>знать:</b> – методики анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем; <b>уметь:</b> – проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования систем; <b>владеть:</b> – методами и средствами анализа и синтеза информационных систем; технологиями реализации, внедрения разработанного проекта.
ПК-2	умение осуществлять моделирование процессов и объектов с помощью систем научно-технических расчетов	<b>знать:</b> – основные положения теории моделирование процессов и объектов; <b>уметь:</b> – разрабатывать информационно-логическую функциональную и объектно-ориентированную модели информационных систем; разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации;; <b>владеть:</b> – системами научно-технических расчетов.
ПК-4	способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	<b>знать:</b> – методы анализа данных, модели решения задач структурно-параметрического синтеза, основные виды и процедуры обработки информации, структуры информационных сетей, основные этапы технологии и средства проектирования систем и сетей; <b>уметь:</b> – осуществлять сбор, анализ научно-технической

		информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; <b>владеть:</b> – навыками проведения анализа научно-технической информации.
ПК-5	способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, применяя средства, методы и алгоритмы системного анализа	<b>знать:</b> – средства, методы и алгоритмы системного анализа; <b>уметь:</b> – разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; использовать программные компоненты информационных систем; <b>владеть:</b> – навыками применения средств, методов и алгоритмов системного анализа.
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>знать:</b> – современные научные достижения в области информационных технологий; <b>уметь:</b> – анализировать научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; <b>владеть:</b> – навыками к проведению научных исследований в области информационных технологий.
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<b>знать:</b> – основные положения комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения; <b>уметь:</b> – проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения; <b>владеть:</b> – методикой проектирования и исследования на основе целостного системного научного мировоззрения.

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

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	108	48	24	-	24	60	-	экзамен
Заочная	3	-	108	12	8	-	4	69	-	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 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>в т.ч. в инновационной форме, час.</i>	<i>Распределение по семестрам, час</i>
			<b>5</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	-	48
Лекции (Лк)	24	-	24
Практические занятия (ПЗ)	24	-	24
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	60	-	60
Подготовка к практическим занятиям	30	-	30
Подготовка к экзамену	30	-	30
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</b>	экзамен	-	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час.  зач. ед.	108	-	108
	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>Лабораторные работы</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>СР</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Основы теории синтеза систем управления.	6	-	4	10	20
2.	Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез).	6	-	10	25	41
3.	Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.	12	-	10	25	47
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Основы теории синтеза систем управления.	Анализ методов проектирования систем управления. Выбор критериев синтеза структур системы. Выбор типа орграфа системы. Модель системы, представленная С-графом. Метод синтеза одномерных систем.	6	-

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
2. Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез).	Критерии синтеза многосвязных систем. Синтез структуры многосвязных систем. Методика проектирования многосвязной системы.	6	-
3. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.	Методика синтеза компонент методом структурных чисел. Построение передаточной функции системы. Алгоритмизация формулы Мэсона. Декомпозиция структуры методом цепных дробей.	12	-
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>-</b>

### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1	1.	Разработка матричной модели на основе С-графа. Синтез одномерной многосвязной системы.	4	-
2	2.	Синтез многомерной системы управления. Исследование области управляемости системы.	10	-
3	3.	Декомпозиция дробно-рациональной передаточной функции системы на простейшие звенья. Исследование динамических свойств системы.	10	-
<b>ИТОГО</b>			<b>24</b>	<b>-</b>

### 3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено

**4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование</i> <i>разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во</i> <i>часо</i> <i>в</i>	<i>Компетенции</i>											<i>Σ</i> <i>ком</i> <i>п.</i>	<i>t<sub>ср</sub></i> <i>час</i>	<i>Вид</i> <i>учебной</i> <i>работы</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>	
		<i>УК</i>		<i>ОПК</i>					<i>ПК</i>								
		<i>УК-1</i>	<i>УК-2</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>ОПК-3</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>ОПК-5</i>	<i>ПК-1</i>	<i>ПК-2</i>	<i>ПК-4</i>	<i>ПК-5</i>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1. Основы теории синтеза систем управления.	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	1,82	ПЗ, СР	ЛК, Экзамен
2. Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез).	41	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	3,73	ПЗ, СР	ЛК, Экзамен
3. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.	47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	4,27	ПЗ, СР	ЛК, Экзамен
<i>всего часов</i>	<b>108</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>9,82</b>	<b>11</b>	<b>9,82</b>		



## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195>.
2. Подчукаев, В. А. Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов / В. А. Подчукаев. – Москва : Физматлит, 2005. – 198 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76606>.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 5-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 644 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573179">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573179</a>	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
2.	Калужский, М. Л. Общая теория систем : учебное пособие / М. Л. Калужский. – Москва : Директ-Медиа, 2013. – 177 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143854">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143854</a> . – ISBN 978-5-4458-2855-6. – DOI 10.23681/143854	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
3.	Гантмахер, Ф. Р. Теория матриц : учебное пособие : [16+] / Ф. Р. Гантмахер. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2010. – 560 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83224">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83224</a> . – ISBN 978-5-9221-0524-8	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
<b>Дополнительная литература</b>				
4.	Алпатов, Ю. Н. Синтез систем управления методом структурных графов : научное издание / Ю. Н. Алпатов. - Иркутск : Изд-во Иркутского ун-та, 1988. - 183 с.	Лк, ПЗ, СР	17	1

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ [http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](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/> .

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучающиеся осваивают данную дисциплину путем посещения лекционных занятий, выполнения практических заданий и самостоятельной работы, включая подготовку к экзамену.

На лекционных занятиях обучающиеся знакомятся с основными положениями дисциплины, базовыми методами и подходами. Используя рекомендованную литературу, в процессе самостоятельной работы обучающиеся расширяют и углубляют теоретическую подготовку. При работе с литературой важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем. Необходимо использовать другие источники, прежде всего, опубликованные материалы научных конференций, статьи в журналах изучаемого профиля.

Проведение практических занятий направлено на самостоятельное применение полученных знаний в практической деятельности в сфере структурно-параметрического синтеза систем управления.

Оформление отчетов по практическим работам является творческим процессом. Результаты работы – как промежуточные, так и итоговые – чаще всего можно показать только как «картинку» с экрана монитора. Поэтому при формировании отчёта по практической работе необходимо использовать сохранение содержимого экрана (клавиша PrtScr) с последующим редактированием (Paint).

Общие правила оформления

- формат отчета А4;
  - ориентация: книжная;
  - поля: верхнее – 2 см; нижнее – 2 см; слева – 3 см; справа – 1,5 см;
  - шрифт Times New Roman Cyr, 12 кегль;
  - абзац: красная строка 1,25 см, выравнивание по ширине, интервал одинарный;
  - номера страниц проставляются по центру;
  - таблицы и рисунки должны иметь подписи, таблицы – сверху, рисунки – снизу;
- расположение заголовков таблиц и подписей рисунков – по центру.

Структура отчета по практической работе

Отчет по выполненной работе должен включать:

- титульный лист;
- тему практической работы;
- цель работы;
- результаты выполнения задания.

Результаты выполнения задания желательно представить в логической последовательности, в виде рисунков, расчетов или иной информации.

Отчеты, как правило, формируются в приложении MS Word. Отчеты распечатываются и сдаются преподавателю. Допускается предоставление отчетов в формате (.pdf) без последующей распечатки.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- ОС Windows 7 Professional.
- LibreOffice.
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
- Adobe Reader.
- GNU Octave.
- Anaconda.

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	3118	1. Учебная мебель. 2. Маркерная доска. 3. Количество посадочных мест – 54. 4.ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор Samsung 19”) - 1. 5. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WGA проектором Smart UX60.	-
ПЗ	3128	Учебная мебель 16-ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; монитор TFT19 LG1953S-SF; интерактивная доска SMART Board 680I, проектор Casio XJ-UT310WN; принтер HP LaserJet P3005n	ПЗ №1-3
СР	2201	1. Учебная мебель. 2. Маркерная доска. 3. Количество посадочных мест – 54. 4.ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор Samsung 19”) - 1. 5. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WGA проектором Smart UX60.	-

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

Структурный синтез систем

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: формирование у аспиранта системы знаний о методологии, процедурах системного подхода к синтезу структуры и параметров сложных систем управления.

Задачей изучения дисциплины является:

- изучение сущности задач анализа методов проектирования систем;
- изучение теории синтеза многомерных и многосвязных систем управления;
- рассмотрение методов структурного синтеза компонент системы;
- изучение методики компонент систем;
- изучение этапов разработки информационных систем.

#### **2. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы

##### 2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основы теории синтеза систем управления.
- 2 – Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез).
- 3 – Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность 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-2);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем (ПК-1);
- умение осуществлять моделирование процессов и объектов с помощью систем научно-технических расчетов (ПК-2);
- способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-4);

- способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, применяя средства, методы и алгоритмы системного анализа (ПК-5).

**4. Вид промежуточной аттестации: экзамен.**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
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	1. Основы теории синтеза систем управления. 2. Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез)	1.1 Анализ методов проектирования систем управления. 1.2 Выбор критериев синтеза структур системы. Выбор типа орграфа системы. 1.3 Модель системы, представленная S-графом. 1.4 Метод синтеза одномерных систем	Экзаменационные вопросы
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	3. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления	2.1 Критерии синтеза многосвязных систем. 2.2 Синтез структуры многосвязных систем. 2.3 Методика проектирования многосвязной системы.	
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	3. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления	3.1 Методика синтеза компонент методом структурных чисел.	
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий		3.2 Построение передаточной функции системы. 3.3 Алгоритмизация формулы Мэсона. 3.4 Декомпозиция	

ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		структуры методом цепных дробей. 3.1 Методика синтеза компонент методом структурных чисел. 3.2 Построение передаточной функции системы. 3.3 Алгоритмизация формулы Мэсона. 3.4 Декомпозиция структуры методом цепных дробей.	
ПК-1	умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования			
ПК-4				
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности			
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях			
ПК-2	умение осуществлять моделирование процессов и объектов с помощью систем научно-технических расчетов			

ПК-5	способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, применяя средства, методы и алгоритмы системного анализа			
------	--	--	--	--

## 2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Структурный синтез систем» проводится в форме (экзамен).

### Экзаменационные вопросы:

№	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	1. Способы задания графов 2. Модель системы управления, представленная С-графом 3. Три модели способов задания графов 4. Модель системы в матричной однородной системе уравнений 5. Метод синтеза одномерных систем управления 6. Синтез структуры многосвязной системы управления 7. Метод структурного синтеза одномерных систем 8. Метод преобразования матричного уравнения при структурном синтезе одномерных систем 9. Исследование точности проектирования системы по методу Мэсона 10. Структурный синтез многомерных систем управления (векторная оптимизация) 11. Методы декомпозиции структуры с помощью цепных	1. Основы 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.
2.	ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий		
3.	ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
4.	ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности		
5.	ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других		



		научных учреждениях	дробей	
6.	ПК-1	умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем	12. Разложение дробно-рациональной функции на звенья первого порядка	
7.	ПК-2	умение осуществлять моделирование процессов и объектов с помощью систем научно-технических расчетов	13. Декомпозиция структуры системы при $m > n$	
8.	ПК-4	способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	14. Разложение дробно-рациональной функции на звенья второго порядка	
9.	ПК-5	способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, применяя средства, методы и алгоритмы системного анализа	15. Исследование точности разложения функции методом имитационного моделирования	
10.	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	16. Разложение дробно-рациональных функций в целочисленных значениях (алгоритмы численных комбинаций)	
11.	УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	17. Модель системы управления представленная С-графом	
			18. Модель системы управления в матричной однородной системе управления	
			19. Структурный синтез многомерных систем управления (векторная оптимизация)	
			20. Метод синтеза одномерных систем управления	
			21. Синтез структуры многосвязной системы управления	
			22. Метод преобразования матричного уравнения системы при структурном синтезе одномерных систем управления	
			23. Исследование точности спроектированной системы методом Мэсона	
			24. Разложение дробно-рациональной функции на целочисленные компоненты. Алгоритм: $a$ - четное число, $b$ - нечетное число.	
			25. Разложение дробно-рациональной функции на звенья второго порядка	

			<p>26. Исследование точности разложения функции методом имитационного моделирования</p> <p>27. Методы декомпозиции структуры системы с помощью цепных дробей</p> <p>28. Декомпозиция структуры системы методом цепных дробей при <math>m &gt; n</math></p>	
--	--	--	--	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b></p> <p>ОПК-1: методики и принципы формирования новых подходов и методов для решения научных задач, методы организации проведения экспериментальных научных исследований;</p> <p>ОПК-2: современные информационно-коммуникационные технологии;</p> <p>ОПК-3: существующие методы научных исследований;</p> <p>ОПК-4: проблемы исследований в области информационных технологий;</p> <p>ОПК-5: современные научные достижения в области информационных технологий;</p> <p>ПК-1: методики анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем;</p> <p>ПК-2: основные положения теории моделирование процессов и объектов;</p> <p>ПК-4: способы проведения анализа научно-технической информации;</p> <p>ПК-5: средства, методы и алгоритмы системного анализа;</p> <p>УК-1: современные научные достижения в области информационных технологий;</p> <p>УК-2: основные положения комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения;</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>ОПК-1: осуществлять постановку цели, задач исследования, выбор средств исследования и методы обработки его результатов;</p> <p>ОПК-2: использовать современные информационно-коммуникационные технологии;</p> <p>ОПК-3: разрабатывать новые методы исследования;</p> <p>ОПК-4:</p>	<b>отлично</b>	<p>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.</p>
	<b>хорошо</b>	<p>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.</p>
	<b>удовлетворительно</b>	<p>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.</p>
	<b>неудовлетворительно</b>	<p>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.</p>
	<b>зачтено</b>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически</p>

Показатели	Оценка	Критерии
<p>применять новые методы исследования в области информационных технологий;  ОПК-5:  анализировать научные достижения, результаты исследований и разработок;  ПК-1:  проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования систем;  ПК-2:  осуществлять моделирование процессов и объектов с помощью систем научно-технических расчетов;  ПК-4:  осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;  ПК-5:  разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач;  УК-1:  анализировать научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;  УК-2:  проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;  <b>Владеть</b>  ОПК-1:  навыками проведения научных исследований в области профессиональной деятельности;  ОПК-2:  культурой научного исследования;  ОПК-3:  навыками применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;  ОПК-4:  способностью к организации и ведению исследований в области информационных технологий;  ОПК-5:  навыками оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;  ПК-1:  методикой анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования систем;  ПК-2:  системами научно-технических расчетов;  ПК-4:  навыками проведения анализа научно-технической информации;  ПК-5:  навыками применения средств, методов и алгоритмов системного анализа;  УК-1:  навыками к проведению научных исследований в области информационных технологий;  УК-2:  методикой проектирования и исследования на основе целостного системного научного мировоззрения.</p>		<p>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.</p>
	<b>не зачтено</b>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, не ориентируется в источниках специализированных знаний.</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Фонд оценочных средств по дисциплине «Структурный синтез систем» находится на выпускающей кафедре информатики, математики и физики.

**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.)

## Содержание дисциплины для заочной формы обучения

## 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	3	-	108	12	8	-	4	69	-	экзамен

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

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			5
Аудиторные занятия (всего)	12	-	12
Лекции (Лк)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (СР) (всего)	69	-	69
Подготовка к практическим занятиям	39	-	39
Подготовка к экзамену	30	-	30
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	27 экзамен	-	27 экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СР	Всего часов
1.	Основы теории синтеза систем управления.	2	-	1	10	13
2.	Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез).	2	-	1	29	32
3.	Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.	4	-	2	30	36
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>69</b>	<b>81</b>

#### 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1. Основы теории синтеза систем управления.	Анализ методов проектирования систем управления. Выбор критериев синтеза структур системы. Выбор типа орграфа системы. Модель системы, представленная С-графом. Метод синтеза одномерных систем.	2	-
2. Синтез многосвязных и многомерных систем (структурный синтез).	Критерии синтеза многосвязных систем. Синтез структуры многосвязных систем. Методика проектирования многосвязной системы.	2	-
4. Структурно-параметрический метод синтеза компонент системы управления.	Методика синтеза компонент методом структурных чисел. Построение передаточной функции системы. Алгоритмизация формулы Мэсона. Декомпозиция структуры методом цепных дробей.	4	-
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>-</b>

#### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновацион ной форме</i>
1	1.	Разработка матричной модели на основе С-графа. Синтез одномерной многосвязной системы.	1	-
2	2.	Синтез многомерной системы управления. Исследование области управляемости системы.	1	-
3	3.	Декомпозиция дробно-рациональной передаточной функции системы на простейшие звенья. Исследование динамических свойств системы.	2	-
<b>ИТОГО</b>			<b>4</b>	<b>-</b>

### 3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.




Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника от 30.07.2014 г. № 875

для набора 2021 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «01» марта 2021 г. № 83, для заочной формы обучения от «16» марта 2021 г. № 121

**Программу составил(и):**

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



---

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИМиФ от 16.04.2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ 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 № 371