

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

10 » 04 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ  
ОБЪЕКТАМИ

Б1.В.ДВ.01.02

## НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

05.13.01 Методы системного анализа при управлении техническими объектами

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> .....	6
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	6
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	6
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	7
3.2 Содержание лекционных занятий.....	7
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> .....	9
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	11
<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 .....	20
<b>Приложение 4.</b> Содержание дисциплины для заочной формы обучения .....	21

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины – формирование у аспиранта системы знаний о принципах системных исследований, системной декомпозиции и интегрирования исследуемых технических объектов с целью анализа, синтеза и проектирования автоматического управления в технических системах.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- формирование знаний и методов анализа, синтеза и исследования сложных систем;
- освоение современных подходов к разработке систем управления;
- развитие навыков исследования систем на основе изученных методик.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Методы системного анализа при управлении техническими объектами» относится к вариативной части образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Методы системного анализа при управлении техническими объектами» 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.01.02 «Методы системного анализа при управлении техническими объектами» 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	<b>знать:</b> – существующие методы научных исследований; <b>уметь:</b>

	применению в 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 реализаций, 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

		<p>информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения анализа научно-технической информации.</li> </ul>
ПК-5	<p>способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, применяя средства, методы и алгоритмы системного анализа</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средства, методы и алгоритмы системного анализа;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач, использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; использовать программные компоненты информационных систем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения средств, методов и алгоритмов системного анализа.</li> </ul>
УК-1	<p>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные научные достижения в области информационных технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками к проведению научных исследований в области информационных технологий.</li> </ul>
УК-2	<p>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</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой проектирования и исследования на основе целостного системного научного мировоззрения.</li> </ul>

## 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	36	24	-	12	72	-	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

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			5
Аудиторные занятия (всего)	36	-	36
Лекции (Лк)	24	-	24
Практические занятия (ПЗ)	12	-	12
Самостоятельная работа (СР) (всего)	72	-	72
Подготовка к практическим занятиям	42	-	42
Подготовка к экзамену	30	-	30
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

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия (семинары)	СР	Всего часов
1.	Основы системного метода синтеза систем управления	12	-	6	36	54
2.	Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей	12	-	6	36	54
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1. Основы системного метода синтеза систем управления	Основы методов синтеза систем управления. Выбор типа ориентированного графа для синтеза систем. Модель системы управления, представленной С-графом. Метод синтеза одномерных систем управления. Сравнительная оценка методов синтеза.	12	-
2. Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей.	Декомпозиция структуры с помощью цепных дробей. Способы разложения дробно-рациональной функции в цепную дробь. Представление коэффициентов элементарных звеньев с помощью целочисленных значений.	12	-
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>-</b>

#### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

#### 3.4. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1	1.	Разработка математической модели С-графа.	2	-
2	1.	Синтез многосвязной системы управления.	4	-
3	2.	Декомпозиция дробно-рациональной функции.	2	-
4.	2.	Декомпозиция структуры многосвязной системы.	4	-
<b>ИТОГО</b>			<b>12</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>часов</i>	<i>Компетенции</i>											<i>Σ</i> <i>ко</i> <i>мп.</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-3</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 системного метода синтеза систем управления	54	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	4,91	ПЗ, ЛК, СР	Экзамен
2.Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей	54	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	4,91	ПЗ, ЛК, СР	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. 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: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573179>.

2. Калужский, М. Л. Общая теория систем : учебное пособие / М. Л. Калужский. – Москва : Директ-Медиа, 2013. – 177 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143854>. – ISBN 978-5-4458-2855-6. – DOI 10.23681/143854.

## 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 (Лк, ЛР, ПЗ, КП, КР, кр, СР...)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
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 №1-4
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

Методы системного анализа при управлении техническими объектами

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у аспиранта системы знаний о принципах системных исследований, системной декомпозиции и интегрирования исследуемых технических объектов с целью анализа, синтеза и проектирования автоматического управления в технических системах.

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 системного метода синтеза систем управления.
- 2 – Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей.

#### 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	<b>1. Основы системного метода синтеза систем управления.</b>  <b>2. Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей.</b>	1.1 Основы методов синтеза систем управления. 1.2 Выбор типа ориентированного графа для синтеза систем. 1.3 Модель системы управления, представленной С-графом. 1.4 Метод синтеза одномерных систем управления. 1.5 Сравнительная оценка методов синтеза. 2.1 Декомпозиция структуры с помощью цепных дробей. 2.2 Способы разложения дробно-рациональной функции в цепную дробь. 2.3 Представление коэффициентов элементарных звеньев с помощью целочисленных значений.	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			
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности			
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий			
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности			

ПК-1	умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем			
ПК-4	способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования			
ОПК-4	готовность 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 «Методы системного анализа при управлении техническими объектами» 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. Выбор типа ориентированного графа для синтеза системы 2. Модель системы управления, представленная С-графом 3. Метод синтеза одномерных систем управления 4. Сравнительная оценка методов синтеза 5. Методы декомпозиции структуры с помощью цепных дробей 6. Декомпозиции структуры операции «обратная связь» 7. Декомпозиция структуры на звенья первого, второго и высших порядков 8. Способы разложения дробно-рациональной функции в цепную дробь 9. Декомпозиция функции $a/b$ в целых числах 10. Разложение в цепную дробь функции $\frac{Q^m}{P^n}$ , где $m < n$ 11. Разложение в цепную дробь функции $\frac{Q^m}{P^n}$ , где $m > n$ 12. Исследование точности декомпозиции методом имитационного моделирования 13. Декомпозиция дробно-рациональной функции в виде целочисленных коэффициентов 14. Алгоритм разложения дробно-рационального числа $a/b$ на целые числа 15. Алгоритм разложения дробно-рационального числа $a/b$ на целые числа, где $a$ -четное число, $b$ -нечетное число 16. Алгоритм разложения дробно-рационального	1. Основы системного метода синтеза систем управления. 2. Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей.
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		
6.	ПК-1	умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем		
7.	ПК-2	умение осуществлять моделирование процессов и объектов с помощью систем научно-технических расчетов		
8.	ПК-4	способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования		
9.	ПК-5	способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения		

		традиционных задач, применяя средства, методы и алгоритмы системного анализа	числа $a/b$ на целые числа, где $a$ -нечетное число, $b$ -четное число	
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	17.Алгоритм разложения дробно-рационального числа $a/b$ на целые числа, где $a$ -нечетное число, $b$ -нечетное число 18.Декомпозиция системы по методу «обратная связь»	
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	19.Метод декомпозиции функции $\frac{Q^m}{P^n}$ , при $m > n$ на звенья первого порядка 20.Проверка метода имитационного моделирования	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ОПК-1: методики и принципы формирования новых подходов и методов для решения научных задач, методы организации проведения экспериментальных научных исследований; ОПК-2: современные информационно-коммуникационные технологии; ОПК-3: существующие методы научных исследований; ОПК-4: проблемы исследований в области информационных технологий; ОПК-5: современные научные достижения в области информационных технологий; ПК-1: методики анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования технических, социальных и организационных систем; ПК-2: основные положения теории моделирование процессов и объектов; ПК-4: способы проведения анализа научно-технической информации; ПК-5: средства, методы и алгоритмы системного анализа; УК-1: современные научные достижения в области информационных технологий; УК-2: основные положения комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения;</p> <p><b>Уметь</b> ОПК-1: осуществлять постановку цели, задач исследования, выбор средств исследования и методы обработки его результатов;</p>	<b>отлично</b>	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.
	<b>хорошо</b>	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.
	<b>удовлетворительно</b>	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.
	<b>неудовлетворительно</b>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией,

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

Показатели	Оценка	Критерии
УК-2: методикой проектирования и исследования на основе целостного системного научного мировоззрения.		

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы системного анализа при управлении техническими объектами» 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 системного метода синтеза систем управления	4	-	2	35	41
2.	Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей	4	-	2	34	40
	<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 системного метода синтеза систем управления	Основы методов синтеза систем управления. Выбор типа ориентированного графа для синтеза систем. Модель системы управления, представленной С-графом. Метод синтеза одномерных систем управления. Сравнительная оценка методов синтеза.	4	-
2. Синтез компонент структуры с помощью цепных дробей.	Декомпозиция структуры с помощью цепных дробей. Способы разложения дробно-рациональной функции в цепную дробь. Представление коэффициентов элементарных звеньев с помощью целочисленных значений.	4	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>-</b>

#### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

#### 3.4. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1	1.	Разработка математической модели С-графа.	1	-
2	1.	Синтез многосвязной системы управления.	1	-
3	2.	Декомпозиция дробно-рациональной функции.	1	-
	2.	Декомпозиция структуры многосвязной системы.	1	-
		<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:**

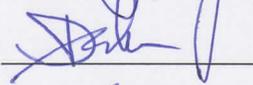
Начальник

Управления аспирантуры и докторантуры



Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП



Д.Б. Горохов

Директор библиотеки



Т.Н. Сотник

Регистрационный № 372