

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Межинститутская базовая  
кафедра "Прикладная физика и  
космические  
технологии" (ФФКТ МИБК)**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Межинститутская базовая  
кафедра "Прикладная физика и  
космические**

наименование кафедры

**Косенко В.Е.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И  
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

Дисциплина Б1.Б.02 Системный анализ и исследование операций

Направление подготовки /  
специальность 27.04.03 Системный анализ и управление,  
27.04.03.06 Основы проектирования  
космических аппаратов 2020г

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.03.06

Основы проектирования космических аппаратов 2020г.

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, доцент кафедры, Углев В.А.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель курса - изучение основ системного подхода (анализ, синтез, оптимизация) и исследования операций, а также конкретных моделей и методов, используемых в разработках процессов принятия решений.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Предметами изучения данной дисциплины являются ситуации принятия решений, модели операций, математические методы оптимизации и анализа. Основные задачи дисциплины:

- ознакомить магистрантов в методами системного анализа и синтеза;
- показать основные точки приложения исследования операций в области специализации;
- выработать практический навык системного подхода при проектировании объектов из области специализации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОК-1:способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
Уровень 1	Знать методы системного анализа и синтеза; многообразие методов анализа данных и принятия решений ( 2 семестр).
Уровень 2	Знать основные положения общей теории систем ( 2 семестр); Знать методы системного анализа и синтеза; Знать основные положения общей теории систем; многообразие методов анализа данных и принятия решений ( 2 семестр).; Знать методы системного анализа и синтеза (3 семестр); Знать основные положения общей теории систем (3 семестр); Знать многообразие методов анализа данных и принятия решений(3 семестр).
Уровень 1	Уметь формулировать выводы и рекомендации; аргументировать оптимальность принимаемых решений ( 2 семестр); Уметь формулировать выводы и рекомендации (3 семестр) Уметь аргументировать оптимальность принимаемых решений (3 семестр)
Уровень 2	Уметь анализировать и структурировать информацию ( 2 семестр); Уметь выделять главные и второстепенные цели ( 2 семестр); Уметь описывать объекты в виде совокупности базовых моделей системного анализа ( 2 семестр); Уметь описывать объекты в виде совокупности базовых моделей

	системного анализа (3 семестр); Уметь выделять главные и второстепенные цели (3 семестр); Уметь анализировать и структурировать информацию (3 семестр).
Уровень 1	Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций (2 семестр).
Уровень 2	Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций (2 семестр); Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций (3 семестр).
<b>ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований</b>	
Уровень 1	Знать методы системного анализа и синтеза; методы исследования операций (3 семестр)
Уровень 2	Знать основные положения общей теории систем (3 семестр).
Уровень 1	Уметь формулировать выводы и рекомендации (2 семестр); Уметь формулировать выводы и рекомендации (3 семестр)
Уровень 2	Уметь описывать объекты в виде совокупности базовых моделей системного анализа (2 семестр); Уметь выделять главные и второстепенные цели (2 семестр). Уметь описывать объекты в виде совокупности базовых моделей системного анализа (3 семестр); Уметь выделять главные и второстепенные цели (3 семестр); (3 семестр).
Уровень 1	Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций (2 семестр); Владеть навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (2 семестр). Владеть - навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (3 семестр).
Уровень 2	Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций (3 семестр).
<b>ОПК-3: способностью оформить презентации, представить и доложить результаты системного анализа выполненной работы в области управления техническими объектами</b>	
Уровень 1	Знать жизненный цикл синтеза сложных систем (2 семестр). Знать суть и специфику CALS-технологий (3 семестр).
Уровень 2	Знать жизненный цикл синтеза сложных систем (3 семестр)
Уровень 1	Уметь применять современные программные системы для решения задач моделирования и оптимизации (3 семестр).
<b>ОПК-4: способностью разработать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов научных исследований</b>	
Уровень 1	Знать методы исследования операций (3 семестр).
<b>ПК-3: способностью разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных технических систем на основе современных информационных</b>	

<b>технологий (Web- и CALS-технологий)</b>	
Уровень 1	Знать жизненный цикл синтеза сложных систем (2 семестр). Знать суть и специфику CALS-технологий (3 семестр)
Уровень 2	Знать жизненный цикл синтеза сложных систем (3 семестр)
Уровень 1	Уметь применять современные программные системы для решения задач моделирования и оптимизации (3 семестр).
<b>ПК-5: способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными управляемыми объектами в различных отраслях</b>	
Уровень 1	Знать методы исследования операций (3 семестр)
Уровень 1	Уметь применять современные программные системы для решения задач моделирования и оптимизации (3 семестр).
<b>СПК-1: Разработка проектов космических систем и их составных частей</b>	
Уровень 1	Знать методы системного анализа и синтеза (2 семестр). Знать методы исследования операций (3 семестр).
Уровень 2	Знать основные положения общей теории систем (3 семестр); Знать методы системного анализа и синтеза (3 семестр).
Уровень 1	Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций.
Уровень 2	Владеть навыками выбора методов анализа и исследования операций (3 семестр).

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ и исследование операций» читается во втором и третьем семестрах, является базовой дисциплиной по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Изучение данной дисциплины базируется на материале следующих дисциплин: «Методология научной деятельности» (1 сем.), «Качество и надёжность космических систем» (1 сем.), «Глобальная и многокритериальная оптимизация» (1 сем.), «Основы устройства КА» (2 сем.).

Дисциплина «Системный анализ и исследование операций» является основой для изучения дисциплин «Основы проектирования космических систем и аппаратов» (3 сем.) и «Основы системной инженерии» (3 сем.), а так же при выполнении ВКР.

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр	
		2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>10 (360)</b>	<b>4 (144)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,42 (123)</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1,47 (53)	0,47 (17)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,94 (70)	0,94 (34)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>5,58 (201)</b>	<b>2,58 (93)</b>	<b>3 (108)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общая теория систем	9	14	0	0	ОК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5
2	Теория системного анализа	8	20	0	93	ОК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-3 ПК-5
3	Теория системного синтеза	28	26	0	0	ОК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-3 ПК-5 СПК-1
4	Основы теории исследования операций	8	10	0	108	ОК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-3 ПК-5 СПК-1
Всего		53	70	0	201	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вводная. Тест входного контроля	1	0	0
2	1	Общая теория систем	2	0	0
3	1	Системы и их свойства	2	0	0
4	1	Системы и их структура	2	0	0
5	1	Целеполагание в системном подходе	2	0	0

6	2	Теория системного анализа	2	0	0
7	2	Базовые модели системного анализа	4	0	0
8	2	Методы системного анализа	2	0	0
9	3	Вводная. Тест входного контроля	2	0	0
10	3	Системный синтез	2	0	0
11	3	Совместимость	2	0	0
12	3	Архитектурное проектирование	4	0	0
13	3	Структурная оптимизация	4	0	0
14	3	Микропроектирование	2	0	0
15	3	Эволюционный синтез систем	2	0	0
16	3	Синтез управляющего звена в системе	2	0	0
17	3	Модульное проектирование	2	0	0
18	3	Оценка рисков	2	0	0
19	3	Прогнозирование	2	0	0
20	3	Информационная поддержка выбора эффективных проектных решений	2	0	0
21	4	Основные положения теории исследования операций	2	0	0
22	4	Базовые методы исследования операций	4	0	0
23	4	Публичная защита рефератов	2	0	0
Всего			52	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Выделение и характеристика системы	4	0	0
2	1	Формирование дерева целей системы	10	0	0

3	2	Построение базовых моделей системного анализа	10	0	0
4	2	Методы системного анализа	10	0	0
5	3	Описание архитектуры системы	10	0	0
6	3	Оптимизация структуры системы	10	0	0
7	3	Параметрическая оптимизация с использованием методов исследования операций	6	0	0
8	4	Параметрическая оптимизация с использованием методов исследования операций	10	0	0
Итого			70	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сергеева Н. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки магистров	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Тарасенко Ф. П.	Прикладной системный анализ: учебное пособие по специальности "Государственное и муниципальное управление"	Москва: КноРус, 2010
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Носенков А. А., Медведев В. И., Муллин А. М.	Совместимость технических систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2005
Л2.2	Чеботарев В. Е., Косенко В. Е.	Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учебное пособие для студентов вузов по специальности 160802 "Космические летательные аппараты и разгонные блоки"	Красноярск: СибГАУ, 2011
Л2.3	Вентцель Е.С.	Исследование операций: задачи, принципы, методология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	, 2004
Л2.4	Косяков А., Свит У.	Системная инженерия. Принципы и практика: учебное пособие	Москва: ДМК- пресс, 2014

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студента состоит в следующем:

Изучение теоретического курса (ТО). Данный вид работы состоит в самостоятельном ознакомлении с учебным материалом. Материал, предлагаемый магистрантам для самостоятельного изучения, учитывается при составлении вопросов для промежуточного контроля (тест) и оценивается при защите практических заданий.

Выполнение практических заданий. Основной формой практической самостоятельной работы магистрантов по дисциплине является подготовка к защите отчётов по практическим работам. Защита отчётов осуществляется в форме проверки корректности выполнения работы в соответствии с «Положением о разработке контрольно измерительных материалов для оценки уровня развития компетентностей при реализации образовательных программ магистратуры», принятым на МБК ПФКТ от 27.07.2017.

Реферат. За время обучения магистрант должен подготовить и защитить два реферата (по одному в каждом семестре обучения на дисциплине).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. ОС MS Windows
9.1.2	2. MS Office
9.1.3	3. Google Chrome

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Не предусмотрено.
-------	-------------------

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оборудование:

1. Проектор и проекционный экран / плазменная панель (1 шт.)
2. Маркерная / меловая доска (1 шт.)
3. Компьютеры с подключение к глобальной сети интернет (10 шт.)

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологии, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.