

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
ГЛОБАЛЬНАЯ И
МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ
ОПТИМИЗАЦИЯ

Дисциплина Б1.Б.03 Глобальная и многокритериальная оптимизация

Направление подготовки / 27.04.03 Системный анализ и управление,
специальность 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 канд. техн. наук, доцент кафедры, Углев В.А.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель курса - получение компетенций, достаточных для решения практических задач методами глобальной и многокритериальной оптимизации с применением методов анализа данных, моделирования и теории принятия решений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение и развитие знаний, умений и навыков для проектно-конструкторской деятельности в области решения задач глобальной и многокритериальной оптимизации.

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

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Уровень 1	Знать многообразие методов анализа данных и принятия решений (1 семестр).
Уровень 2	Знать многообразие методов анализа данных и принятия решений (2 семестр).
Уровень 1	Уметь аргументировать оптимальность принимаемых решений; формулировать выводы; выделять факторное пространство; анализировать и структурировать информацию; подбирать методы анализа данных и принятия решений (1 семестр). Уметь: - формулировать выводы (2 семестр); - аргументировать оптимальность принимаемых решений (2 семестр); - анализировать и структурировать информацию (2 семестр).
Уровень 2	Уметь: - выделять факторное пространство (2 семестр); - подбирать методы анализа данных и принятия решений (2 семестр).
Уровень 1	Владеть навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости; базовыми методами анализа данных и оптимизации (1 семестр). Владеть: - базовыми методами анализа данных и оптимизации (2 семестр) - навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (2 семестр).
ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	

Уровень 1	Знать подходу к моделированию сложных систем (1 семестр). Знать подходу к моделированию сложных систем (2 семестр).
Уровень 2	знать: - методы формализации знаний, учитывающие субъективизм и неопределённости - базовые методы искусственного интеллекта - сущность экспертных оценок и методы их обработки при проектировании сложных систем
Уровень 2	уметь: - анализировать и структурировать информацию - выделять факторное пространство
Уровень 1	- навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости
ОПК-1: способностью определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ	
Уровень 1	Знать многообразие методов анализа данных и принятия решений; подход к моделированию сложных систем; возможности современных средств ИиВТ (1 семестр). Знать: - возможности современных средств ИиВТ (2 семестр); - подходу к моделированию сложных систем (2 семестр).
Уровень 2	Знать многообразие методов анализа данных и принятия решений (2 семестр)
Уровень 1	Уметь анализировать и структурировать информацию; подбирать методы анализа данных и принятия решений (1 семестр). Уметь анализировать и структурировать информацию (2 семестр).
Уровень 2	Уметь подбирать методы анализа данных и принятия решений (2 семестр).
ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований	
Уровень 1	Знать подход к моделированию сложных систем; многообразие методов анализа данных и принятия решений (1 семестр). Знать подходы к моделированию сложных систем (2 семестр).
Уровень 2	Знать многообразие методов анализа данных и принятия решений (2 семестр)
Уровень 1	Уметь: - формулировать выводы (2 семестр); - аргументировать оптимальность принимаемых решений (2 семестр); - анализировать и структурировать информацию (2 семестр).
Уровень 2	Уметь: - подбирать методы анализа данных и принятия решений (1 семестр);

	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать и структурировать информацию (1 семестр); - выделять факторное пространство (1 семестр); - формулировать выводы (1 семестр); - аргументировать оптимальность принимаемых решений (1 семестр). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать выводы (2 семестр); - аргументировать оптимальность принимаемых решений (2 семестр); - анализировать и структурировать информацию (2 семестр).
Уровень 1	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми методами анализа данных и оптимизации (1 семестр); - навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (1 семестр). <p>Владеть навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (2 семестр).</p>
Уровень 2	Владеть базовыми методами анализа данных и оптимизации (2 семестр).
ОПК-5: способностью организовать работу коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определить порядок выполнения работ	
Уровень 1	<p>Знать сущность экспертных оценок и методы их обработки при проектировании сложных систем (1 семестр).</p> <p>Знать сущность экспертных оценок и методы их обработки при проектировании сложных систем (2 семестр).</p>
Уровень 1	<p>Владеть навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (1 семестр).</p> <p>Владеть навыками решения задач, оперирующих данными с элементами неопределённости (2 семестр)</p>
ПК-3: способностью разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных технических систем на основе современных информационных технологий (Web- и CALS-технологий)	
Уровень 1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных средств ИиВТ (1 семестр); - подходу к моделированию сложных систем (1 семестр). <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных средств ИиВТ (2 семестр); - подходу к моделированию сложных систем (2 семестр).
ПК-5: способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными управляемыми объектами в различных отраслях	

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплин Глобальная и многокритериальная оптимизация читается в первом и втором семестрах.

Дисциплина «Глобальная и многокритериальная оптимизация» может быть положена в основу для выполнения выпускной квалификационной работы магистранта.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18228>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	9 (324)	5 (180)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2,92 (105)	1,5 (54)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	0,97 (35)	0,5 (18)	0,47 (17)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,94 (70)	1 (36)	0,94 (34)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	5,08 (183)	3,5 (126)	1,58 (57)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

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	Основы теории принятия решений и оптимизации	18	36	0	126	ОК-1 ОК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-5
2	Методы оптимизации и анализа данных	17	34	0	57	ОК-1 ОК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-5
Всего		35	70	0	183	

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	Тема 1. Основы теории принятия решений	4	0	0
2	1	Тема 2. Базовые положения теории оптимизации	2	0	0
3	1	Тема 3. Выбор в однофакторном и многофакторном пространстве	2	0	0
4	1	Тема 4. Неопределённости в данных и методы их формализации	2	0	0

5	1	Тема 5. Основные понятия теории моделирования	2	0	0
6	1	Тема 6. Теория очередей и структурная оптимизация	2	0	0
7	1	Тема 7. Основные положения теории игр	2	0	0
8	1	Тема 8. Оптимизация в теории игр	2	0	0
9	2	Тема 1. Базовые методы анализа данных	3	0	0
10	2	Тема 2. Методы сглаживания и прогнозирования временных рядов	2	0	0
11	2	Тема 3. Корреляционный и регрессионный анализ	2	0	0
12	2	Тема 4. Анализ данных и многомерные метрики	2	0	0
13	2	Тема 5. Проверка статистических гипотез	2	0	0
14	2	Тема 6. Экспертные оценки и конкордационный анализ	2	0	0
15	2	Тема 7. CALS-технологии при оптимизации решений	2	0	0
16	2	Тема 8. Реинжиниринг бизнес-процессов	2	0	0
Итого			25	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	Задание 1. Формирование факторного пространства (шкалирование) и оптимальный выбор по Паретто	12	0	0

2	1	Задание 2. Структурная оптимизация в системах массового обслуживания	12	0	0
3	1	Задание 3. Выбор оптимальной стратегии в игре двух лиц	12	0	0
4	2	Задание 4. Сглаживание и прогнозирование временного ряда	10	0	0
5	2	Задание 5. Корреляционный анализ набора факторов	10	0	0
6	2	Задание 6. Кластеризация в многомерных пространствах	10	0	0
7	2	Задание 7. Проверка статистических критериев	4	0	0
Всего			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
Всего					

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	Рубан А.И.	Методы анализа данных: Учеб.-метод. пособие по курсу «Методы анализа данных» для студентов вузов, обуч. по напр. и спец. информатики и управления: 220100.62, 230102.65, 230105.65	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Вентцель Е. С.	Исследование операций: задачи, принципы, методология: [учебное пособие для студентов вузов]	Москва: Высшая школа, 2007
Л2.2	Брандт З., Волкова О.И.	Анализ данных: Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров	Москва: Мир, 2003

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Рубан, А.И. Методы анализа данных	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/i-229292.pdf
----	-----------------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Темы дисциплины изучаются последовательно. Основной теоретический материал рассматривается самостоятельно по указанным источникам литературы. Практические работы выполняются в учебной аудитории, но отчёты формируются самостоятельно. Так же к защите каждой практической работы самостоятельно прорабатывается прилагаемый перечень вопросов.

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	- MS Office
9.1.2	- MS Excel
9.1.3	- GPSS World

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

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

Помещения для осуществления образовательного процесса представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

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.