

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра
математического моделирования
и процессов управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра математического
моделирования и процессов
управления**

наименование кафедры

Андреев В.К.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
УПРАВЛЕНИЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.06 Системный анализ и управление

Направление подготовки /
специальность 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31
Математический анализ, алгебра и логика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31

Математический анализ, алгебра и логика

Программу
составили

к.т.н., доцент, Липинский Л.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

подготовка в области методологии, методики и практики прикладного системного анализа для получения профилированного высшего профессионального образования;

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Системный анализ и управление» являются:

1) овладение основными понятиями прикладного системного анализа:

Понятие проблемной ситуации и проблемы, субъективный и объективный аспект проблемы, пути и способы решения проблемы, понятие улучшающего вмешательства, понятие системы, статические и динамические свойства системы, синтетические свойства системы, кибернетические модели системы и проблемы их построения, субъект и его индивидуальный мир моделей, синтетический и аналитический подходы к понятию модели, классы моделей, адекватность модели и ее соотношение с истинностью, культура как окружающая среда для модели, понятие управления сложной системой, компоненты управления, типы управления, типология причин недостижимости целей, особенности управления социальными системами;

2) овладение идеями и методами прикладного системного анализа:

Фиксация проблемы, диагностика, составление списка существенных участников проблемной ситуации и проблематики, постановка задачи реализации управления, определение минимального набора языков описания ситуации, выявление целей и способы преодоления различий между декларируемыми и истинными целями, выбор критериев как количественных моделей качественных целей, экспериментальное исследование сложных систем, методы интеллектуального анализа данных в исследованиях сложных систем, методы генерирования альтернатив: Дельфи, мозговой штурм, морфологический анализ, синектика, ТРИЗ, морфологический анализ проблем выбора и принятия решений, критериальный язык описания выбора, язык бинарных отношений, решение многокритериальных задач, эволюционные методы поддержки принятия решений, коллективный выбор, реализация принятых решений, эффективная практика прикладного системного анализа;

3) приобретение навыков проектирования, программной реализации, тестирования и применения методов анализа проблемной ситуации, моделирования и выработки решения при разработке систем поддержки принятия решений в научных и практических областях информационно-аналитической деятельности.

4) формирование аналитического и оптимизационного системного мышления и развитие математической и алгоритмической интуиции при изучении реальных ситуаций.

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

ПК-1:Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности

ПК-1.1:Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности
--

ПК-1.2:Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Основные дисциплины, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика и математическая логика», «Методы оптимизации», «Теория игр и исследование операций», «Основы теории систем и системного анализа», «Программирование».

Данная дисциплина является базовой для дисциплин: «Математическое моделирование» и «Методы интеллектуального анализа данных».

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
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,89 (68)	1,89 (68)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,94 (34)	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:	1,11 (40)	1,11 (40)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Методологические основы системного анализа	7	6	0	10	
2	Моделирование и управление сложными системами	10	10	0	10	
3	Технология прикладного системного анализа	8	8	0	10	
4	Технологии принятия решений в управлении сложными системами	9	10	0	10	
Всего		34	34	0	40	

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	Понятие проблемной ситуации и проблемы. Субъективный и объективный аспект проблемы	2	0	0
2	1	Пути и способы решения проблемы. Понятие улучшающего вмешательства и общая характеристика прикладного системного анализа.	2	0	0
3	1	5. Понятие системы. Статические и динамические свойства системы. 6. Синтетические свойства системы. 7. Кибернетические модели системы и проблемы их построения.	3	0	0
4	2	Субъект и его индивидуальный мир моделей. Синтетический и аналитический подходы к понятию модели.	2	0	0
5	2	Классификация моделей. Адекватность модели и ее соотношение с истинностью.	2	0	0
6	2	Культура как окружающая среда для модели. Понятие управления сложной системой.	2	0	0
7	2	Компоненты управления. Пять типов управления.	2	0	0
8	2	Типология причин недостижимости целей. Особенности управления социальными системами	2	0	0

9	3	Фиксация проблемы. Проблемы верной диагностики. Составление списка существенных участников проблемной ситуации и методика составления проблематики	2	0	0
10	3	Постановка задачи реализации управления. Определение минимального набора языков описания ситуации	2	0	0
11	3	Методика выявления целей и способы преодоления различий между декларируемыми и истинными целями. Выбор критериев как количественных моделей качественных целей	2	0	0
12	3	Методология экспериментального исследования сложных систем. Методы интеллектуального анализа данных в исследованиях сложных систем.	2	0	0
13	4	Элементы теории принятия решений. Методы генерирования альтернатив: метод Дельфи, мозговой штурм.	2	0	0
14	4	Методы генерирования альтернатив: морфологический анализ, синектика, ТРИЗ. Морфологический анализ проблем выбора и принятия решений.	2	0	0

15	4	Критериальный язык описания выбора. Язык бинарных отношений. Методы решения многокритериальных задач. 31. Эволюционные методы поддержки принятия решений.	2	0	0
16	4	Элементы теории коллективного выбора. 33. Проблемы реализации принятых решений. 34. Теория эффективной практики прикладного системного анализа.	3	0	0
Всего			24	0	0

3.3 Занятия семинарского 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	Исследование свойств проблемных ситуаций, описание проблем. Исследование субъективных и объективных частей проблем и их взаимодействия	2	0	0
2	1	Исследование способов решения проблем. Анализ процесса вмешательства в проблемную ситуацию, выбор и построение улучшающего вмешательства	2	0	0

3	1	Исследование статических и динамических свойств систем. Анализ и исследование синтетических свойств систем. Построение моделей черного, серого и прозрачного ящика для сложных систем	2	0	0
4	2	Построение индивидуального мира моделей субъекта	2	0	0
5	2	Исследование синтетического и аналитического подходов к моделированию	2	0	0
6	2	Классификация моделей	2	0	0
7	2	Анализ адекватности моделей систем и определение их истинности. Исследование различных аспектов культуры как окружающей среды для моделирования сложных систем	2	0	0
8	2	Исследование и реализация пяти типов управления сложными системами. Анализ причин недостижимости целей	2	0	0
9	3	Методика диагностики проблемной ситуации. Методика формирования проблематики	2	0	0
10	3	Методика определения конфигуратора. Методика выявления целей и определения их характера	2	0	0
11	3	Методика построения критериев. Методика экспериментального исследования сложных систем	2	0	0
12	3	Применение методов интеллектуального анализа данных для исследования сложных систем	2	0	0

13	4	Применение метода Дельфи для генерирования альтернатив. Применение мозгового штурма для генерирования альтернатив	2	0	0
14	4	Использование морфологического анализа для генерирования альтернатив. Применение теории решения изобретательских задач для генерирования альтернатив	3	0	0
15	4	Решение задач многокритериального выбора на бинарных структурах эволюционными алгоритмами. Решение задач многокритериального выбора на произвольных структурах эволюционными алгоритмами	3	0	0
16	4	Исследование методов группового принятия решений. Исследование методов группового принятия решений	2	0	0
Всего			24	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					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Якунин Ю. Ю.	Системный анализ и принятие решений: учеб.-метод. пособие для лаб. работ для студентов спец. 220100.62 «Системный анализ и управление»	Красноярск: СФУ, 2012
------	--------------	--	-----------------------

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	Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А.	Системный анализ в управлении: Учеб. пособие для вузов	Москва: Финансы и статистика, 2005
Л1.2	Антонов А.В.	Системный анализ: учебник.; рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию	М.: Высшая школа, 2006
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Акофф Р. Л., Масловский Е. К.	Искусство решения проблем: перевод с английского	Москва: Мир, 1982
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Якунин Ю. Ю.	Системный анализ и принятие решений: учеб.-метод. пособие для лаб. работ для студентов спец. 220100.62 «Системный анализ и управление»	Красноярск: СФУ, 2012

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

Э1	Системный анализ	http://systems-analysis.ru/systems_analysis.html
----	------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции дополняются семинарскими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое семинарское занятие соответствует определенной лекции. Семинарские занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает самостоятельное изучение теоретического материала

В итоговой оценке 60% дает текущая работа в семестре и 40% итоговая работа за семестр.

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:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP)

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

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

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

Лекционная аудитория (наличие меловой или маркерной доски) и аудитория для практических занятий