

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 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика Профиль 01.03.02.31  
Математическое моделирование и

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика Профиль

---

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная

---

математика

---

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

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

<b>ПК-1.1:Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в кон-кретной области про-фессиональной дея-тельности</b>
---

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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,89 (68)</b>	<b>1,89 (68)</b>
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	<b>1,11 (40)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</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	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 конфигуриатора. 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	<a href="http://systems-analysis.ru/systems_analysis.html">http://systems-analysis.ru/systems_analysis.html</a>
----	------------------	---

## **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