

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра цифровых технологий
управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра цифровых технологий
управления**

наименование кафедры

А.А. Ступина

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Дисциплина Б1.О.10 Системный анализ

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

09.03.03 Прикладная информатика

Программу
составили

Ступина А.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системы компетенций в области теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины «Системный анализ» являются:
ознакомить студентов:

- с основами системного подхода при решении научно-исследовательских и практических задач;
- с основными понятиями и определениями теории систем, моделирования как метода исследования систем;
- с методологическими основами формирования системы целей и средств достижения целей при исследовании систем и системном анализе;
- с основами построения математических моделей для анализа эффективности и принятия решений;
- с основами методов экономического анализа и принятия решений;
- с основами организации и проведения экспертиз при информационной подготовке решений;

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

УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
УК-1.2:Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
УК-1.3:Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ОПК-6:Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;
ОПК-6.1:Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического

и имитационного моделирования

ОПК-6.2: Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

ОПК-6.3: Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математика

Современные технологии программирования

Проектирование информационных систем

Системы поддержки принятия решений

Управление IT проектами

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
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (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	Теория систем	4	8	0	14	
2	Моделирование систем	4	8	0	14	
3	Система информации	4	8	0	14	
4	Экономические системы	6	12	0	12	
Всего		18	36	0	54	

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	<p>Тема 1. Введение. Общая характеристика дисциплины. Цели, задачи и методы дисциплины. Связи с другими дисциплинами. Место дисциплины в профессиональной деятельности специалиста. Системы и закономерности их функционирования и развития.</p> <p>Тема 2. Понятие и свойства системы. Принципы системности и комплексности. Классификация систем. Анализ и синтез при исследовании и проектировании систем. Понятие управления. Системы управления. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Классификация систем управления.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	<p>Тема 3. Моделирование в теории систем и системном анализе Моделирование как метод научного познания. Понятие модели. Общая схема процесса моделирования. Классификация моделей. Методы и модели теории систем. Тема 4. Методологические основы формирования системы целей системного анализа. Основные структурно-логические элементы общей теории систем (цель, средство, модель, критерий, решение). Определение цели, показатели достижения целей. Типы шкал для оценки показателей. Принципы декомпозиции и агрегирования при решении сложных задач. Дерево целей и задач. Классификация, декомпозиция, ранжирование целей. Граф состояний.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>Тема 5. Информационный подход к анализу систем. Информационный подход к анализу систем. Основы системного анализа: система и ее свойства. Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал.</p> <p>Тема 6. Понятие цели и закономерности целеобразования. Понятие цели и закономерности целеобразования. Определение цели. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархические структуры, страты и эшелоны). Методики анализа целей и функций систем управления. Соотношение категорий типа событие, явление, поведение. Функционирование систем в условиях неопределенности. Управление в условиях риска.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---

4	4	<p>Тема 7. Элементы экономического системного анализа. Конструктивное определение экономического анализа: системное описание экономического анализа. Содержание, предмет, задачи, методы и приемы экономического анализа. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Модели комплексной оценки деятельности предприятий. Понятие и модели эффективности систем. Анализ влияния факторов на значение результирующего показателя.</p> <p>Тема 8. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Понятие имитационного моделирования экономических процессов. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы.</p> <p>Тема 9. Основы принятия решений. Постановка задачи принятия решений. Типы шкал для оценки критериев. Принятие решений в условиях многокритериальности. Способы комплексирования критериев. Векторная оптимизация. Парето-оптимальные решения.</p>	6	0	0
---	---	---	---	---	---

Всего		18	0	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

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

1	1	<p>Тема 1. Введение</p> <p>1. Рассмотрим систему действительных чисел., каждое из которых представляет собой очередное (до следующей цифры после запятой) приближение числа e: 2; 2,7; 2,71; 2,718;</p> <p>Укажите материальный, энергетический, информационный, человеческий, организационный, пространственный и временной аспекты рассмотрения этой системы. Укажите противоречия между познанием этой системы и ее ресурсами.</p> <p>Тема 2. Системы и закономерности их развития и функционирования</p> <p>1. Каковы подсистемы системы ВУЗ? Какие связи между ними существуют? Описать их внешнюю и внутреннюю среду, структуру.</p> <p>Классифицировать подсистемы (с комментариями). Описать вход, выход, цель, связи указанной системы и ее подсистем. Нарисовать топологию системы.</p> <p>2. Привести пример некоторой системы, указать ее связи с окружающей средой. Входные и выходные параметры, возможные состояния системы, подсистемы. Пояснить на этом примере (т.е. на примере одной из задач, возникающих в этой системе) конкретный смысл понятий «решить задачу» и «решение задачи». Поставить одну¹² проблему для этой системы.</p> <p>3. Привести морфологическое.</p>	8	0	0
---	---	--	---	---	---

	<p>Тема 3. Моделирование в теории систем и системном анализе</p> <p>1. Описать параметры, необходимые для учета в модели налогообложения хозяйственной деятельности, соответствующей цели снижения государственных расходов, минимум снижения деловой активности. Составить простую модель сбора налогов, исходя из налоговых ставок, изменяемых в указанных диапазонах: налог на доход – 8-12%, налог на добавленную стоимость – 3-5%, налог на имущество юридических лиц – 7-10%. Совокупные налоговые отчисления не должны превышать 30-35% прибыли. Укажите в этой модели управляющие параметры. Определить одну стратегию управления с помощью этих параметров.</p> <p>2. Заданы числовой x_i, $i=0,1,\dots,n$ и символьный u_i, $i=0,1,\dots,m$ массивы X и Y. Составить модель стекового калькулятора, который позволяет осуществлять операции:</p> <p>a. Циклический сдвиг вправо массива X и Y и запись заданного числа в x_0 или символа операции u_0 (в верхушку стека X (Y)), т.е. выполнение операции вталкивание в стек;</p> <p>b. Считывание верхушки стека и последующий циклический сдвиг влево массива X или Y – операция выталкивание из стека;</p> <p>c. Обмен местами x_0 и x_1 или u_0 и u_1;</p> <p>d. Раздваивание верхушки стека. т.е.</p>	8	0	0
2	2	8	0	0

3	3	<p>Тема 5. Информационный подход к анализу систем</p> <p>1. Для задачи решения квадратного уравнения указать входную, выходную, внутрисистемную информацию, их взаимосвязи.</p> <p>2. Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами.</p> <p>3. Эмпирическими (теоретическими, эмпирико-теоретическими) методами получить информацию о погоде (описать в общих чертах подходы).</p> <p>4. Система имеет N равновероятных состояний. Количество информации о системе (о ее состоянии) равно 5 бит. Чему равна вероятность одного состояния? Если состояние системы неизвестно, то каково количество информации в системе? Если известно, что система находится в состоянии номер 7, то чему равно количество информации?</p> <p>5. Некоторая система может находиться в четырех состояниях с вероятностями: в первом (худшем) – 0,1, во втором и третьем (среднем) – 0,25, в четвертом (лучшем) – 0,4. Чему равно количество информации (неопределенность выбора) в системе?</p> <p>6. Пусть дана система с вероятностями достижения цели до получения информации о состоянии системы 0,4, после – 0,5¹⁴. Оцените меру целесообразности управления этой системой в битах.</p>	8	0	0
---	---	---	---	---	---

	<p>Тема 7. Элементы экономического системного анализа</p> <p>По приведенным ниже моделям: выписать соответствующую дискретную модель (если приведена непрерывная модель) или наоборот; исследовать модель в соответствии с поставленной целью (получить решение, проверить его единственность, устойчивость, наличие стационарного решения): составить алгоритм моделирования; модифицировать модель или разработать на ее основе новую; сформулировать несколько реальных систем, описываемых моделью; линеаризовать и идентифицировать модель (предложить подходы); сформулировать несколько возможных сфер применения моделей и результатов, полученных при ее исследовании; определить тип, входное и выходное множество модели.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Демографическая модель 2. Модель передачи информации с искажениями. <p>Тема 8. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Привести одну экологическую или экономическую эволюционирующую систему и сформулировать основные принципы и понятия для постановки задачи эволюционного моделирования этой системы. 2. На примере некоторой системы показать, как 			
--	--	--	--	--

Всего		26	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
ЛЗ.1	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие (лабораторный практикум)	Ставрополь: СКФУ, 2014

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)

6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие (лабораторный практикум)	Ставрополь: СКФУ, 2014

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе подготовки к проведению занятий по дисциплине «Системный анализ» преподаватель исходит из того, что студенты владеют основами использования средств информационно-коммуникационных технологий, а также знакомы с основными понятиями курса «Информатика».

Данный курс предполагает значительный объём самостоятельной работы студентов. В частности, для выполнения заданий практического практикума предполагается систематическая, целенаправленная работа студентов в сети Интернет, связанная с поиском материалов.

Основная работа заключается в выполнении и защите практических работ.

Каждая практическая работа должна быть оформлена и защищена. Защита производится перед выполнением очередной практической работы.

На занятиях практического цикла каждый студент может получить индивидуальное задание или задание рассчитанное на всех студентов подгруппы, направленное на формирование компетенций определенных данной рабочей программой. Лабораторная работа предусматривает реализацию полученных студентами знаний.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

В курсе «Системный анализ» предусмотрен значительный объём самостоятельной работы студентов, которая включает изучение лекционного материала, учебной литературы, обучающих Интернет-ресурсов; подготовку к выполнению практического практикума. Для приобщения обучаемых к поиску, к исследовательской работе, для развития их творческого потенциала следует по возможности избегать прямого руководства работой обучающихся при выполнении ими тех или иных заданий, чаще выступать в роли консультанта, эксперта, коллеги-исследователя.

Данный курс нацелен на активизацию исследовательской работы студентов.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	
9.1.2	1. Стандартные программные приложения MS OFFICE (MS Excel,
9.1.3	MS Word, MS PowerPoint), а также математические пакеты Matlab, Mathcad.
9.1.4	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	
9.2.2	1. Электронно-библиотечная система СФУ
9.2.3	2. Электронно-библиотечная система ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА "ИНФРА-М"
9.2.4	3. Электронно-библиотечная система EMX - Emerald Management Xtra
9.2.5	4. Электронно-библиотечная система ABI/INFORM Global
9.2.6	5. Электронно-библиотечная система ProQuest Digital Dissertations and Theses (социальные/гуманитарные науки)
9.2.7	6. Правовая система Гарант
9.2.8	7. Справочно-правовая система Консультант+
9.2.9	

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

1. Серверы на базе MS SQL Server, файловый сервер с электронным образовательным контентом (электронное хранилище учебных продуктов)
2. Образовательная сеть Университета
3. Устройство беспроцессорное терминальное
4. Проектор BENQ PB 7230 DLP
5. Панель сенсорная интерактивная Model-e-class CT700-UM360
6. Компьютерный планшет Model-e-class P1052
7. Wi-Fi беспроводная точка доступа AP-105-MNT