

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий



Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки бакалавриата
38.03.05 – Бизнес-информатика

Профиль подготовки бакалавриата
Управление бизнес-процессами

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются изучение системного подхода, методов системного анализа и математического моделирования, овладение навыками применения методологии системного анализа и математических методов формализации решения прикладных задач при анализе и оптимизации социально-экономических систем и процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП и направлена на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: «Моделирование бизнес-процессов», «Программная инженерия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность; готовность к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами (ОПК-2);
- способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17);
- способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-18).

В рамках указанных компетенций обучающийся должен:

Код Компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-17	Знать <ul style="list-style-type: none">- этапы системного анализа;- методологию и технологию проектирования систем;

	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять метод системного анализа для теоретического и экспериментального исследования; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой построения, анализа и применения математических моделей.
ПК-18	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные математические модели дискретного характера и методы их использования для решения экономико-социальных задач; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать к исследуемой системе подходящий метод, получать численный результат и анализировать полученные решения; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практического использования математического аппарата для решения конкретных задач
ОПК-2	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения систем, структуру и общие свойства систем, факторы влияния внешней среды, возможности и основные подходы использования системного анализа; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы моделирования, теоретических и экспериментальных исследований для решения задач, - ставить цели исследования систем, - обоснованно выбирать методы системного анализа; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов анализа сложных систем; - основными подходами к декомпозиции больших и сложных систем; - методикой построения, анализа и применения математических моделей.
ОК-7	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание процессов самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями организации процесса самообразования; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и	Формы текущего контроля успеваемости
-------	-------------------	---------	---	--------------------------------------

				трудоемкость (в часах)					(по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	КСР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основы теории систем	6	1-4	14	4		8	1	Опрос на 4-й неделе
2	Проблемы системного анализа и моделирования систем	6	5-6	7	2		6	1	Опрос на 6-й неделе
3	Концептуальные модели систем	6	7-8	7	2		6	1	Опрос на 8-й неделе
4	Математические модели систем	6	9-10	34	2	16	14	1	Опрос на 10-й неделе
5	Технология моделирования систем	6	11-13	17	3		12	1	Опрос на 13-й неделе
6	Методология системного анализа организационных систем	6	14-16	29	3	16	8	1	Контрольная работа на 16 неделе
	Промежуточная аттестация								Зачет
	ВСЕГО			108	16	32	54	6	

1. *Основы теории систем.* 1.1. Определение системы. Примеры физических и абстрактных систем. Абстрактные системы как модели. Определение окружающей среды системы. 1.2. Основные свойства систем: целостность и обособленность, прогрессирующая изоляция, прогрессирующая систематизация, централизация. 1.3. Естественные системы. Открытые и замкнутые системы. Адаптивные системы. Стабильные системы. 1.4. Искусственные системы. Совместимость систем. Оптимизация. Системы с обратной связью. Системы с элементами случайности. 1.5. Системы, определяемые состоянием. Свойства систем, определяемых состоянием. 1.6. Основные понятия и структура иерархических систем. Определение и основные типы иерархических систем. Стратифицированное описание сложных систем. Многослойные иерархические системы принятия решений. Многоэшелонные иерархические системы. Связь между различными понятиями уровня иерархической системы. 1.7. Взаимодействие элементов смежных уровней иерархии. Моменты взаимодействия. Координация и ее типы. Модели поведения элементов.

2. *Проблемы системного анализа и моделирования систем.* 2.1. Роль моделирования в исследованиях систем. Анализ, синтез и оптимизация систем. 2.2. Жизненный цикл моделей. Сложности алгоритмизации моделирования. Основные этапы моделирования. 2.3. Постановка цели моделирования. Обобщенный показатель эффективности. Однокритериальная и многокритериальная оценка. 2.4. Формулирование проблемы. Методы построения проблематики. 2.5. Типы моделей. Абстрактные модели и роль языков. Материальные модели и виды подобия. 2.6. Различия между моделью и действительностью. Конечность, упрощенность и приближенность моделей.

3. *Концептуальные модели систем.* 3.1. Определение концептуальной модели. Ориентация модели. 3.2. Стратификация. Общие характеристики стратифицированного описания систем. 3.3. Детализация. Характеристики элемента системы: входной и выходной векторы элемента, способ действия элемента. 3.4. Структуризация. Структура системы: виды связей элементов, способ действия системы. Структурное и программное управление. 3.5. Динамические модели систем. Отображение динамики системы. Функционирование и развитие. Типы динамических моделей. Общая модель динамики.

4. *Математические модели систем.* 4.1. Природа научного метода. Индукция, дедукция, верификация. 4.2. Основные этапы математического моделирования. Постановка задачи, идеализация. Проверка адекватности. Математическая модель как упрощение системы. Интерпретация решения. 4.3. Выбор математического аппарата. Обобщенные модели. Системы массового обслуживания. Сети массового обслуживания. Непрерывные детерминированные системы. 4.4. Математические (аналитические) модели. Численные методы решения. Качественные методы решения. 4.5. Имитационные модели. Методы имитационного моделирования.

5. *Технология моделирования систем.* 5.1. Программная реализация модели. Технические средства моделирования. Алгоритмические языки и языки моделирования. 5.2. Подготовка исходных данных для экспериментов с моделью. Сбор фактических данных. Подбор закона распределения, аппроксимация функций, выдвижение гипотез. 5.3. Планирование экспериментов с моделью. Стратегическое и тактическое планирование. 5.4. Проверка адекватности и корректировка модели. Мера точности модели. Виды проверок адекватности. Корректировка модели. 5.5. Анализ результатов моделирования. Обработка результатов эксперимента с имитационной моделью. Определение зависимостей характеристик от параметров системы. 5.6. Использование результатов моделирования. Оптимизация системы. Достоинства и ограниченность оптимизационного подхода.

6. *Методология системного анализа организационных систем.* 6.1. Системы образования. Входные и выходные переменные системы образования. Способ оценки показателей процесса обучения. Регрессионные и структурные модели процесса обучения. 6.2. Системы управления трудовыми ресурсами. Цели и задачи управления трудовыми ресурсами. Комплектование штата организации. Распределение трудовых ресурсов. Использование

трудовых ресурсов, оценка эффективности работы персонала. Оплата работы и поощрение персонала.

План практических занятий

На практических занятиях студенты решают задачи по соответствующей теме.

№ занятия	Тема	Задания для решения в аудитории
1	2	3
1-8	Математические модели систем	[б.3]: задания, приведенные в главах 1-4
9-16	Методология системного анализа организационных систем	[б.3]: задания, приведенные в главах 5-7

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Предусматривается широкое использование в учебном процессе организационной технологии балльно-рейтингового обучения, мультимедийных технологий представления лекционного материала. В процессе самостоятельной работы обучающихся используются технологии, активизирующие работу обучающихся с различными источниками информации, развивающие метапознавательную деятельность обучающихся: технология самоконтроля и технология самообразовательной деятельности, технология развития критического мышления и технология проблемного обучения.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями и инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают рекомендуемую литературу согласно вопросам рассматриваемой темы. Самостоятельная работа способствует углубленному изучению и закреплению материала дисциплины, приобретению навыков самостоятельного решения соответствующих задач.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для самостоятельной работы, задания для контрольной работы, контрольные во-

просы для текущего контроля и вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачет).

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	10	0	40	20	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

6-й семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий в течение семестра – от 0 до 40 баллов.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных вопросов по основной и дополнительной литературе в течение семестра, составление компендиумов – от 0 до 10 баллов.

Контрольная работа – от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены другие виды учебной деятельности.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 21-30 баллов – ответ на «отлично»

- 11-20 баллов – ответ на «хорошо»
- 6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6-й семестр по дисциплине «Теория систем и системный анализ» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Теория систем и системный анализ» в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Вдовин В.М.* Теория систем и системный анализ. – Москва : Дашков и К, 2010. – 640 с. <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-394-00076-8> (Электронный ресурс) ✓
2. *Волкова В.Н.* Теория систем и системный анализ в управлении организациями. – Москва: Финансы и статистика, 2012. – 847 с. <http://www.iprbookshop.ru/12450> (Электронный ресурс) ✓

б) дополнительная литература:

1. *Антонов А.В.* Системный анализ. – М.: Высш. шк., 2008. – 452 с. 25
2. *Волкова В.Н., Денисов А.А.* Теория систем. – М.: Высш. шк., 2006. – 511 с. 26
3. *Долгов В.И.* Задачи по системному анализу / В.И. Долгов, Е.С. Рогачко, Е.П. Станкевич. – Саратов : ИЦ "Наука", 2013. – 123 с. 20
4. *Митрофанов Ю.И.* Системный анализ. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2000. – 231 с. 7
5. Системный анализ и принятие решений / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 616 с. 25
6. *Черноруцкий И.Г.* Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 408 с. 18

в) Интернет-ресурсы не используются

г) программное обеспечение не используется

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория с мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления 38.03.05 «Бизнес-информатика».

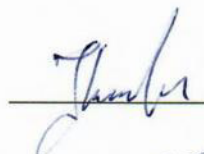
Автор

доцент кафедры системного анализа
и автоматического управления,
к.ф.-м.н.

 Н. П. Фокина

Программа одобрена на заседании кафедры системного анализа и автоматического управления от «05» 10 2016 года, протокол № 5.


Заведующий кафедрой
системного анализа
и автоматического управления,
д.т.н., профессор

 Ю. И. Митрофанов

Декан факультета КНиИТ,
к. ф.-м. н., доцент

 А. Г. Федорова

Декан механико-математического
факультета, к.ф.-м.н.

 А.М. Захаров