

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по ОД

А.А. Панфилов

« 30 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ»

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль подготовки:

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *заочная*

Семестр	Трудоемкость зач. ед., час	Лекции час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	2/ 72	4	4		64	зачет
Итого	2/72	4	4		64	зачет

Владимир, 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных методов системного анализа в различных сферах человеческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение существующих методов исследования систем различной природы;
- изучение основных методов поиска в данных внутренних закономерностей, взаимосвязей, тенденций;
- овладение практическими умениями и навыками реализации технологий аналитической обработки данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре, варьирования применяемыми моделями с использованием системного анализа;
- формирование умений и навыков анализа сложных систем, их моделирования и идентификации, а также оптимизации управления системами по одному или нескольким критериям – важным инструментам эффективного управления экономическими процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Место дисциплины в учебном процессе: дисциплина «Общая теория систем» относится к базовой части подготовки специалиста.

Учебная дисциплина «Общая теория систем» базируется на изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Имитационное моделирование», «Теоретические основы информатики».

Общая трудоемкость по дисциплине: 2 зачетные единицы (72 час.).

Количество аудиторных часов: 8, из них 4 часа – лекционные занятия, 4 часа – практические занятия.

Отчетность по дисциплине: в 9 семестре – зачет.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

У обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческих позиций (ОК-1);

Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

специфику философского знания в его связи с наукой (ОК-1);
теоретические основы и закономерности функционирования рыночной экономики (ОК-3);

основные понятия системного анализа, математические методы анализа систем, их моделирования, идентификации и оптимизации (ПК-17).

Уметь:

формулировать мировоззренческую позицию с использованием философской терминологии (ОК-1);

анализировать, систематизировать и обобщать, экономические явления и процессы, происходящие в обществе с целью их применения в различных сферах деятельности (ОК-3);

самостоятельно приобретать (в том числе с помощью информационных технологий) новые знания и умения; составлять и реализовывать программу исследований анализируемой системы; обобщать и критически оценивать результаты моделирования и использовать их при принятии организационно-управленческих решений (ПК-17).

Владеть: навыками дискуссионного обсуждения вопросов мировоззренческого, методологического и конкретно-научного характера (ОК-1);

навыками постановки управленческих целей и задач в сфере профессиональной деятельности для принятия управленческих решений на основе экономических знаний (ОК-3);

основными понятиями системного анализа и математическими методами анализа систем и их оптимизации, методами принятия решений (ПК-17).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Общая теория систем»

4.1 Структура и содержание дисциплины «Общая теория систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах %)	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			лекции	Лаб. практикум	Практикум.	Самост. работа		
1	<p>1. Предмет, методы и история общей теории систем Введение. Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, со-</p>	8	1		1	8	0,5 / 50%	

	временное состояние и перспективы развития теории систем.						
2	<p>Виды систем и их свойства Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.</p>	0,5		0,5	8	0,5/ 50%	
3	<p>Понятие структуры в теории систем. Цели систем. Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма. Общность структуры — методологическая основа классификации систем. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем. Понятие гомеостаза и его значе-</p>	0,5		0,5	8	0,5/ 50%	

	<p>ние для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания — сущностный, прикладной и поверхностный. Системный анализ целей. Формы представления структур целей. Система целей промышленного комплекса. Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.</p>						
4	<p>Системный анализ — основной метод теории систем Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Системное описание экономического анализа. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов.</p>	0,5		0,5	8	0,5 / 50%	
5	<p>Теоретико-системные основы математического моделирования Гомоморфизм — методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Понятие имитационного моделирования. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.</p>	0,5		0,5	10	0,5 / 50%	

6	<p>Синтетический метод в теории систем Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем. Синтез систем организационного управления. Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости.</p>	0,5	0,5	10	0,5/ 50%	
7	<p>Понятие о формальных системах. Формализмы как средство представления знаний Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация. Уточнение понятия изоморфизма. Формализм как средство представления знаний. Языковой и процедурный компоненты формальных систем. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ. Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики.</p>	0,5	0,5	12	0,5/ 50%	
Итого:		4	4	64	4/50%	Зачет

4.2. Теоретический курс

Тематика лекций.

Тема 1. Предмет, методы и история общей теории систем.

Тема 2. Виды систем и их свойства.

Тема 3. Понятие структуры в теории систем. Цели систем.

Тема 4. Системный анализ — основной метод теории систем

Тема 5. Теоретико-системные основы математического моделирования.

Тема 6. Синтетический метод в теории систем.

Тема 7. Понятие о формальных системах. Формализмы как средство представления знаний

4.3. Практические занятия

Практические занятия являются одним из важнейших видов учебных занятий. Они способствуют максимально эффективному закреплению изучаемого материала на основе углубленной самостоятельной работы студентов в процессе подготовки к занятиям, а также активного участия в самих занятиях.

На занятиях студенты, опираясь на изученные материалы, выступают с индивидуальными докладами, участвуют в общей дискуссии, сопоставляя самые разнообразные мнения и суждения специалистов, высказывают собственные взгляды по наиболее важным, существенным положениям соответствующих разделов изучаемого курса. В соответствии с проблематикой возможны самые различные виды практических занятий. Однако, в конечном итоге, каждое из них предполагает постоянную активность всех участников дискуссии, аналитический подход к изучаемому материалу, выделение в нем главного, основного, формулирование выводов и т.д.

При подготовке к занятию рекомендуется вести конспект, специально отмечая в нем те положения, с которыми в первую очередь намерен выступить участник общей дискуссии или докладчик. Во время занятия важна научно и политически корректная постановка обсуждаемых вопросов, сопровождаемая высокой активностью участников дискуссии. Итоги практических занятий учитываются при выставлении общей оценки по предмету.

Темы практических занятий.

Практическое занятие № 1. Анализ систем и описание их свойств

Практическое занятие № 2. Составление моделей систем

Практическое занятие № 3. Исследование моделей систем с помощью MATLAB

Практическое занятие № 4. Исследование сложных систем в MATLAB

4.4. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках дисциплины «Общая теория систем» предусмотрено около 50% аудиторных занятий, проводимых в активной и интерактивной формах. В частности, лекционные занятия проводятся с использованием мультимедиа технологий, на практических занятиях используются компьютеры с прикладным программным обеспечением.

Оценка знаний студентов выполняется с использованием специальной таблицы, заполняемой после проведения каждого из занятий и размещаемой на доступном для студентов Интернет-ресурсе. При выставлении рейтингов по дисциплине учитывается посещаемость занятий, активность на лекциях, результаты промежуточного и итогового интернет-тестирований, качество выполнения лабораторных работ, результаты сдачи зачета по дисциплине. Кроме того, при выставлении рейтингов учитывается выполнение заданий преподавателя в качестве рефератов или расчетно-аналитических работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
 - б) устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу.
- Основным оценочным средством контроля успеваемости является зачет.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Занятие 1

Тема I. Предмет, методы и история общей теории систем.

1. Каковы основные системные ресурсы общества? Что характеризует каждый тип ресурсов по отношению к материи?
2. Что такое *системный анализ*? Что входит в *предметную область системного анализа*?
3. Каковы основные системные методы и процедуры?

Тема II. Виды систем и их свойства.

- Что такое *цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема*?
- Каковы основные признаки и топологии систем? Каковы их основные типы описаний?
- Каковы этапы системного анализа? Каковы основные *задачи* этих этапов?

Занятие 2

Тема III. Понятие структуры в теории систем. Цели систем.

1. Каковы основные сходства и отличия функционирования и *развития, развития* и саморазвития системы?
2. В чем состоит *гибкость, открытость, закрытость системы*?
3. Какие системы называются эквивалентными? Что такое *инвариант* систем? Что такое *изоморфизм* систем?

Тема IV. Системный анализ — основной метод теории систем

1. Как классифицируются системы?
 2. Какая система называется большой? сложной?
 3. Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы?
- Приведите примеры таких систем.

Занятие 3

Тема V. Теоретико-системные основы математического моделирования.

1. Что такое *модель*, для чего она нужна и как используется? Какая *модель* называется статической (динамической, дискретной и т.д.)?
2. Каковы основные свойства *моделей* и насколько они важны?
3. Что такое *жизненный цикл моделирования* (моделируемой системы)?
4. Что такое математическая модель?
5. Что такое *линеаризация, идентификация, оценка адекватности* и чувствительности модели?
6. Что такое *вычислительный* или компьютерный *эксперимент*? В чем особенности компьютерного моделирования по сравнению с математическим моделированием?

Тема VI. Синтетический метод в теории систем

1. Что такое *управление системой* и *управление в системе*? Поясните их отличия и сходства. Сформулируйте *функции и задачи управления системой*.
2. В чем состоит *принцип Эшби*? Каковы типы *устойчивости* систем? Как связаны сложность и *устойчивость* системы? Какова взаимосвязь *функции и задач управления системой*?
3. Что такое *когнитология*? Что такое когнитивная схема (решетка)? Для чего и как ее можно использовать?
4. Привести примеры использования (актуализации) принципа необходимого разнообразия управляемой системы и объяснить, что он регулирует.
5. Привести конкретную цель *управления системой* и управления для некоторой социально-экономической системы. Привести пример взаимосвязи *функций и задач управления системой*. Выделить параметры, с помощью которых можно *управлять системой*, изменять цели управления.
6. Построить когнитивную схему (решетку) одной проблемы на выбор.

Занятие 4

7. Тема VII. Понятие о формальных системах. Формализмы как средство представления знаний.
1. Что такое информация? Как классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения?
2. Каковы основные *эмпирические методы* получения информации?
3. Каковы основные *теоретические методы* получения информации?
4. Что такое мера информации? Каковы общие требования к мерам информации?

5. В чем смысл *количества информации* по Хартли и Шеннону? Какова связь *количества информации* и *энтропии*, хаоса в системе?
6. Какова *термодинамическая мера информации*? Какова квантово-механическая мера информации? Что они отражают в системе?
7. Что такое *эволюционное моделирование*? Каковы критерии эффективности при *эволюционном моделировании*? Для какого типа прогнозирования (по длительности) используется и является эффективным *эволюционное моделирование*?
8. Что такое *генетический алгоритм*?
9. Каковы основные общие и различные свойства генетических и "не генетических" алгоритмов?

Вопросы и задачи для самостоятельной работы (СРС)

1. Написать эссе на тему: "История общей теории систем".
2. Написать эссе на тему: "Личность, внесшая большой вклад в развитие *системного анализа*".
3. Рассмотрим систему действительных чисел, каждое из которых представляет собой очередное (до следующей цифры после запятой) приближение числа "пи": 3; 3,1; 3,14; Укажите материальный, энергетический, информационный, человеческий, организационный, пространственный и временной аспекты рассмотрения этой системы. Укажите противоречия между познанием этой системы и ее ресурсами.
4. Каковы подсистемы системы "ВУЗ"? Какие связи между ними существуют? Описать их внешнюю и внутреннюю среду, *структуру*. Классифицировать (с пояснениями) подсистемы. Описать вход, выход, *цель*, связи указанной системы и ее подсистем. Нарисовать топологию системы.
5. 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 данной системе конкретный смысл понятий "решить *задачу*" и "решение *задачи*". Поставить одну проблему для этой системы.
6. Привести *морфологическое, информационное и функциональное описания* одной-двух систем. Являются ли эти системы плохо структурируемыми, *плохо формализуемыми системами*? Как можно улучшить их структурированность и формализуемость?
7. Составить спецификации систем (описать системы), находящихся в режиме *развития* и в режиме функционирования. Указать все атрибуты системы.
8. Привести примеры систем, находящихся в *отношении*: а) рефлексивном, симметричном, транзитивном; б) несимметричном, рефлексивном, транзитивном; в) нетранзитивном, рефлексивном, симметричном; г) нерефлексивном, симметричном, транзитивном; д) эквивалентности.
9. Найти и описать две системы, у которых есть *инвариант*. Изоморфны ли эти системы?
10. Привести пример одной-двух сложных систем, пояснить причины и тип сложности, взаимосвязь сложностей различного типа. Указать меры (приемы, процедуры) оценки сложности. Построить 3D-, 2D-, 1D-структуры сложных систем. Сделать рисунки, иллюстрирующие основные связи.
11. Выбрав в качестве меры сложности некоторой экосистемы многообразие видов в ней, оценить сложность (многообразие) системы.
12. Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живописного) произведения
13. Для задачи решения квадратного уравнения указать *входную, выходную, внутрисистемную информацию*, их взаимосвязи.

14. Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами?

15. Эмпирическими (теоретическими, эмпирико-теоретическими) методами получить информацию о погоде (опишите в общих чертах подходы).

16. Система имеет N равновероятных состояний. Количество информации в 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 8, то чему равно количество информации?

17. 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?

18. Пусть дана система с $p_0=0,4$, $p_1=0,5$ - вероятности достижения цели управления, соответственно, до и после получения информации о состоянии системы. Оцените меру целесообразности управления этой системой (в битах).

19. Привести примеры использования (актуализации) принципа необходимого разнообразия управляемой системы и объяснить, что он регулирует.

20. Привести конкретную цель управления системой и управления для некоторой социально-экономической системы. Привести пример взаимосвязи функций и задач управления системой. Выделить параметры, с помощью которых можно управлять системой, изменять цели управления.

21. Построить когнитивную схему (решетку) одной проблемы на выбор.

22. В последнее время наиболее актуальной проблемой в экономике стало воздействие уровня налогообложения на хозяйственную деятельность. В ряду прочих принципов взимания налогов важное место занимает вопрос о той предельной норме, превышение которой влечет потери общества и государства, несоизмеримые с текущими доходами бюджета. Определение совокупной величины налоговых сборов таким образом, чтобы она, с одной стороны, максимально соответствовала государственным расходам, а с другой, оказывала минимум отрицательного воздействия на деловую активность, относится к числу главных задач управления государством. Опишите, какие, на ваш взгляд, параметры необходимо учесть в модели налогообложения хозяйственной деятельности, соответствующей указанной цели. Составьте простую (например, рекуррентного вида) 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. Определите одну стратегию управления с помощью этих параметров.

23. Заданы числовой - $x_i, i=0, 1, \dots, n$ и символьный - $y_i, i=0, 1, \dots, m$ массивы X и Y . Составить модель стекового калькулятора, который позволяет осуществлять операции:

1. циклический сдвиг вправо массива X или Y и запись заданного числа в x_0 или символа операции - y_0 (в "верхушку стека" $X(Y)$) т.е. выполнение операции "вталкивание в стек";

2. считывание "верхушки стека" и последующий циклический сдвиг влево массива X или Y - операция "выталкивания из стека";

3. обмен местами x_0 и x_1 или y_0 и y_1 ;

4. "раздваивание верхушки стека", т.е. получение копии x_0 или y_0 в x_1 или y_1 ;

5. считывание "верхушки стека" Y (знака +, -, * или /), затем расшифровка этой операции, считывание операндов операций с "верхушки" X , выполнение этой операции и помещение результата в "верхушку" X .

24. Известна классическая динамическая модель В.Вольтерра системы типа "хищник-жертва", являющейся моделью типа "ресурс-потребление". Рассмотрим клеточно-

автоматную модель такой системы. Алгоритм поведения клеточного автомата, моделирующего систему типа "хищник-жертва", состоит из следующих этапов:

1. задаются начальные распределения хищников и жертв, случайно или детерминированно;
2. определяются законы "соседства" особей (правила взаимоотношений) клеток, например, "соседями" клетки с индексами (i, j) считаются клетки $(i-1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j)$, $(i, j-1)$;
3. задаются законы рождаемости и смертности клеток, например, если у клетки меньше двух (больше трех) соседей, она отмирает "от одиночества" ("от перенаселения").

Цель моделирования: определение эволюции следующего поколения хищников и жертв, т.е., используя заданные законы соседства и динамики дискретного развития (время изменяется дискретно), определяются число новых особей (клеток) и число умерших (погибших) особей; если достигнута заданная конфигурация клеток или развитие привело к исчезновению вида (цикличности), то *моделирование* заканчивается.

25. Система имеет N равновероятных состояний. *Количество информации* в 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 8, то чему равно *количество информации*?

26. 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* (неопределённость выбора) в системе?

27. Пусть дана система с $p_0=0,4$, $p_1=0,5$ - вероятности достижения цели управления, соответственно, до и после получения информации о состоянии системы. Оцените меру целесообразности управления этой системой (в битах).

28. Привести одну экологическую или экономическую эволюционирующую систему и сформулировать основные принципы и понятия для постановки задачи *эволюционного моделирования* этой системы.

29. На примере некоторой системы показать, как можно осуществить её декомпозицию с целью ее *эволюционного моделирования*. Указать приоритеты декомпозиции. Привести для задачи некоторый способ (описание) *активности* системы, а также функции, по которым можно определять эволюционируемость системы.

30. Описать укрупненный *генетический алгоритм* эволюции некоторого предприятия (некоторых подразделений предприятия).

Промежуточная аттестация в форме зачета - вопросы к зачету

1. История, предмет, цели теории систем и системного анализа.
2. Системные методы и процедуры.
3. Основные типы ресурсов в природе и в обществе.
4. Атрибуты и общие принципы общей теории систем и системного анализа.
5. Базовые структуры систем.
6. Этапы анализа систем.
7. Виды описания систем.
8. Функционирование и развитие системы.
9. Меры информации в системе. Мера Р. Хартли.
10. Меры информации в системе. Мера К. Шеннона.
11. Способы классификации систем.
12. Понятие большой и сложной системы.
13. Цели, функции и задачи управления системой.
14. Понятие и типы устойчивости системы.

15. Модель и моделирование систем: типы, классификация моделей.
16. Основные свойства модели.
17. Жизненный цикл моделируемой системы.
18. Компьютерное моделирование (этапы, пример).
19. Обзор новых информационных технологий проектирования и анализа систем.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ»

а) Основная литература

1. Прикладные методы анализа статистических данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Горяинова Е.Р., Панков А.Р., Платонов Е.Н. - М. : ИД Высшей школы экономики, 2012. - 310, [2] с. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7598-0866-4. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759808664.html>
2. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф. В.С. Мхитаряна. - М. : Проспект, 2014. - 384 с. - ISBN 978-5-392-13469-4. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392134694.html>
3. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Боровиков В.П. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 288 с., ил. - ISBN 978-5-9912-0326-5. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203265.html>

б) Дополнительная литература

1. Информационные системы в экономике [Электронный ресурс] / Горбенко А.О. - М.: БИНОМ, 2013, - 292 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2268-8. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322688.html>
2. Введение в эконометрику. [Электронный ресурс] / Артамонов Н.В. - М.: МЦНМО, 2011. - 204 с. - ISBN 978-5-94057-727-0. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577270.html>
3. Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров [Электронный ресурс] / Токарев В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014,- 408 с. - ISBN 978-5-9221-1451-6. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114516.html>

в) периодическая литература (журналы)

1. Известия РАН. Теория и системы управления.
2. Автоматика и телемеханика.
3. Математическое моделирование.
4. Нелинейный мир.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программные системы: MATLAB, MAPLE, MATCAD. Специальные вычислительные и логические компьютерные программы, созданные сотрудниками и преподавателями кафедры.

Интернет-ресурсы:

ru.wikipedia.org

www.exponenta.ru

www.rusycon.ru

www.edx.org

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ»

- Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.
- Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
- Электронные учебные материалы на компакт-дисках.
- Доступ в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (общий профиль подготовки).

