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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
учебно-методической работе
_____ А.А.Панфилов
«02» 07 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки 09.03.03 ***Прикладная информатика***

Профиль подготовки ***Прикладная информатика в экономике***

Уровень высшего образования ***бакалавриат***

Форма обучения ***заочная***

Семестр	Трудоем-кость зач, ед,час.	Лек-ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	4/144	6	6		132	зачет
Итого	4/144	6	6		132	зачет

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются ознакомление с основными понятиями общей теории систем, методами получения математических моделей систем и типовыми моделями, использующимися в прикладном системном анализе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к базовой части учебного плана. Её изучение предполагает использование знаний, полученных студентами при освоении дисциплины «Математика». Знания, полученные в процессе освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ», используются в дальнейшем при изучении дисциплин «Исследование операций и методы оптимизации», «Проектирование информационных систем» «Интеллектуальные информационные системы» и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Теория систем и системный анализ» направлен на формирование следующей компетенции:

- способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК - 2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия общей теории систем, методы получения моделей систем, типовые виды математических моделей и технику их использования.

Уметь: получать и использовать математические и компьютерные модели.

Владеть: средствами системного анализа, в том числе аналитическими и экспериментальными методиками получения моделей, техникой их применения для решения основных типовых задач системного анализа.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*, форма промежаттестации *(по сем)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основные определения общей теории систем и предмет ее изучения. Сущность системного анализа.	6		0,5						0,25/50	
2	Основные типовые структуры систем, понятия о декомпозиции и агрегировании.				0,5			16		0,25/50	
3	Модель как основное средство системного анализа			0,5						0,25/50	
4	Примеры получения математических моделей. Общая методика получения модели аналитическим путем				1			16		0,5/50	
5	Сущность установившихся и переходных режимов - стадий функционирования систем, их основные сценарии.			0,5						0,25/50	
6	Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. Сущность МНК.				0,5			20		0,25/50	
7	Понятие об адекватности модели, абсолютной и относительной погрешности.			0,5						0,25/50	
8	Математическая модель процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.			0,5	0,5					0,5/50	
9	Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.			0,5	0,5					0,5/50	
10	Представление дискретных процессов в частотной области.				0,5			16		0,25/50	
11	Понятие о детерминированных и стохастических величинах и процессах, концепция их моделирования.			0,5						0,25/50	
12	Особенности моделирования систем в статике и динамике				0,5			16		0,25/50	
13	Дифференциальные уравнения как основная форма модели			0,5						0,25/50	

	непрерывной динамической системы.										
14	Разностные уравнения как основная форма математической модели дискретной динамической системы.			0,5	0,5					0,5/50	
15	Понятие о качественном и количественном системном анализе.			0,5						0,25/50	
16	Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.				0,5			16		0,25/50	
17	Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.				0,5			16		0,25/50	
18	Понятие об управлении и его значение. Понятие об обратной связи и об адаптивности.			1						0,5/50	
19	Сигнальные графы и их использование в системном анализе				0,5			16		0,25/50	
Всего				**6**	**6**			**132**		**6/50%**	зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины «**Теория систем и системный анализ**» предполагает не только запоминание и понимание, но и анализ, синтез, рефлексию, формирует универсальные умения и навыки, являющиеся основой становления специалиста-профессионала.

Для реализации компетентностного подхода планируется интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд-лекции, компьютерные тесты);
- дистанционные (сетевые) технологии.

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

Для текущего контроля успеваемости студентов предусмотрено контрольное задание.

Промежуточная аттестация – зачет.

Для ***самостоятельной работы*** студентам предоставляется список тем для самостоятельного изучения.

ТЕМЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПРОРАБОТКУ

Тема №1. Примеры типовых структур систем различной природы.

Тема № 2. Анализ примеров получения математической модели различных систем. Решение задач по получению моделей аналитическим путем.
Тема № 3. Примеры установившихся и переходных режимов различных систем.
Тема № 4. Получение математической модели экспериментальным путем. Аппроксимация и сглаживание экспериментальных данных с использованием метода наименьших квадратов.
Тема № 5. Примеры непрерывных и дискретных процессов в системах различной природы.
Тема № 6. Представление процессов в частотной области. Техника получения спектров периодических и непериодических процессов. Вывод и построение спектров простейших процессов.
Тема № 7. Представление дискретных процессов в частотной области. Определение и основные свойства дискретного преобразования Фурье. Примеры спектров дискретных процессов.
Тема № 8. Случайные величины и процессы. Основные понятия, определение основных характеристик. Примеры.
Тема № 9. Получение моделей различных непрерывных систем в виде дифференциальных уравнений.
Тема № 10. Получение моделей различных дискретных систем в виде разностных уравнений.
Тема №11. Сущность аналитического и численного подхода к отысканию переходных процессов в непрерывных и дискретных динамических системах. Техника проведения расчетов.
Тема № 12. Основные понятия об оптимизации. Аналитический и численных подходы к отысканию экстремума целевой функции. Сущность линейного программирования и оптимизационные задачи на графах.
Тема № 13. Определение сигнальных графов. Их использование для представления и преобразования моделей систем.

ВОПРОСЫ
к контрольным заданиям

1. Определение понятия «система».
2. Предмет изучения и особенности науки «Общая теория систем».
3. Предмет изучения дисциплины «Кибернетика».
4. Сущность и значение системного анализа, постановка задачи синтеза.
5. Роль математики и компьютерных технологий в проведении СА.
6. Модель как основное средство СА, основные требования, предъявляемые к ней.
7. Сущность основных разновидностей моделей, используемых в СА:

- Графическая
- Математическая
- Компьютерная

8. Сущность АРМ и САПР, их назначение и значение.
9. Примеры получения математической моделей (производственно-экономический. анализ деятельности предприятия, возможные задачи, решаемые с ее помощью).
10. Понятие декомпозиции и агрегирования.
11. Основные типовые структуры систем.
12. Сущность установившихся и переходных режимов (стадий функционирования) систем.
13. Типовые сценарии установившихся режимов функционирования систем.
14. Типовые сценарии переходных режимов функционирования систем.
15. Сущность и особенности детерминированных систем.
16. Сущность и особенности стохастических систем.
17. Сущность абсолютной и относительной погрешности.
18. Понятие об адекватности модели.
19. Сущность аналитического подхода к получению математической модели системы.
20. Сущность экспериментального подхода к получению модели.

21. Постановка задачи о получении математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживания экспериментальных данных.
22. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе МНК.
23. Математическая модель в виде процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.
24. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области, определение и графическое представление спектров периодических процессов.
25. Спектральное представление непериодических процессов.
26. Представление дискретных процессов в частотной области. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста.
27. Практическая реализация вычислений для определения спектров.
28. Представление о детерминированных и стохастических величинах и процессах. Концепция моделирования стохастических систем на основе вероятностно-стохастического подхода.
29. Определение основных характеристик стохастических величин и процессов.
30. Сущность задачи моделирования поведения систем в статике и динамике.
31. ДУ как основные формы модели непрерывной динамической системы. Общий вид ДУ, описывающего поведение динамической системы, почему ДУ является фундаментальной формой модели динамической системы.
32. Математическая модель динамической системы в виде линейного ДУ и его операторная форма представления.
33. Разностные уравнения как фундаментальная форма математической модели дискретной динамической системы.
34. Математическая модель дискретной динамической системы в виде линейного разностного уравнения и его операторная форма представления.
35. Понятие о качественном и количественном СА.
36. Устойчивость как пример качественной характеристики динамической системы – определение понятие устойчивости и его иллюстрация в виде процессов на входе и выходе системы.
37. Исследование устойчивости линейной непрерывной динамической системы.
38. Исследование устойчивости линейной дискретной динамической системы.
39. Понятие об управляемости и достижимости.
40. Сущность аналитического подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах.
41. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах – расчетные соотношения методом Эйлера, влияние шага решения на точность моделирования.
42. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в дискретных динамических системах.
43. Понятие об оптимизации и ее значение в СА.
44. Сущность задач математического программирования.
45. Сущность задач динамического программирования и примеры таких задач.
46. Понятие об управлении и его значение; ручное, автоматизированное и автоматическое управление. Роль автоматизации.
47. Понятие об адаптивности системы.
48. Сущность и значение обратной связи.

Вопросы к зачету по курсу «Теория систем и системный анализ»

1. Определение понятия «система».
2. Предмет изучения и особенности науки «Общая теория систем».
3. Предмет изучения дисциплины «Кибернетика».
4. Сущность и значение системного анализа, постановка задачи синтеза.
5. Роль математики и компьютерных технологий в проведении СА.

6. Модель как основное средство СА, основные требования, предъявляемые к ней
7. Сущность основных разновидностей моделей, используемых в СА:

- Графическая
- Математическая
- Компьютерная

8. Сущность АРМ и САПР, их назначение и значение.
9. Примеры получения математических .моделей (производственно-экономический анализ деятельности предприятия, транспортная задача, сетевое планирование).
10. Понятие декомпозиции и агрегирования.
11. Основные типовые структуры систем
12. Сущность установившихся и переходных режимов (стадий функционирования) систем.
13. Типовые сценарии установившихся режимов функционирования систем.
14. Типовые сценарии переходных режимов функционирования систем.
15. Сущность и особенности детерминированных систем.
16. Сущность и особенности стохастических систем
17. Сущность абсолютной и относительной погрешности.
18. Понятие об адекватности модели.
19. Сущность аналитического подхода к получению математической модели системы.
20. Сущность экспериментального подхода к получению модели.
21. Постановка задачи о получении математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживания экспериментальных данных.
22. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе МНК.
23. Математическая модель в виде процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.
24. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области, определение и графическое представление спектров периодических процессов.
25. Спектральное представление непериодических процессов.
26. Представление дискретных процессов в частотной области. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста.
27. Практическая реализация вычислений для определения спектров.
28. Представление о детерминированных и стохастических величинах и процессах. Концепция моделирования стохастических систем на основе вероятностно-стохастического подхода.
29. Определение основных характеристик стохастических величин и процессов.
30. Сущность задачи моделирования поведения систем в статике и динамике.
31. ДУ как основные формы модели непрерывной динамической системы. Общий вид ДУ, описывающего поведение динамической системы, почему ДУ является фундаментальной формой модели динамической системы.
32. Математическая модель динамической системы в виде линейного ДУ и его операторная форма представления.
33. Разностные уравнения как фундаментальная форма математической модели дискретной динамической системы.
34. Математическая модель дискретной динамической системы в виде линейного разностного уравнения и его операторная форма представления.
35. Понятие о качественном и количественном СА.
36. Устойчивость как пример качественной характеристики динамической системы – определение понятие устойчивости и его иллюстрация в виде процессов на входе и выходе системы.
37. Исследование устойчивости линейной непрерывной динамической системы
38. Исследование устойчивости линейной дискретной динамической системы.

39. Понятие об управляемости и достижимости.
40. Сущность аналитического подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах.
41. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах – расчетные соотношения методом Эйлера, влияние шага решения на точность моделирования.
42. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в дискретных динамических системах.
43. Понятие об оптимизации и ее значение в СА.
44. Сущность задач математического программирования.
45. Сущность задач динамического программирования и примеры таких задач.
46. Понятие об управлении и его значение; ручное, автоматизированное и автоматическое управление. Роль автоматизации
47. Понятие об адаптивности системы.
48. Сущность и значение обратной связи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021398.html
2. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Качала В.В. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202497.html
3. Предметно-ориентированные экономические информационные системы [Электронный ресурс] / Вдовин В. М. - М. : Дашков и К, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394022623.html

б) дополнительная литература:

1. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / Вдовин В.М. - М. : Дашков и К, 2010. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394000768.html
2. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6®. Основы применения [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031812.html
3. Теория экономических информационных систем [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Мишенин. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Финансы и статистика, 2008. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279019878.html

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

пакеты: MATLAB
http://elibrary.ru, Научная электронная библиотека;
http:// exponenta.ru

г) периодические издания:

1. Журнал «Проблемы теории и практики управления». ISBN 0234-4505

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория систем и системный анализ»

Набор слайдов:Для чтения лекций используется мультимедийное оборудование. Программные пакеты: MATLAB.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **«Прикладная информатика»**

Рабочую программу составил Е.М.Ремезова
ст.преподаватель

Рецензент
Начальник лаборатории
ЗАО «Автоматика плюс» к.т.н. В.М.Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС
Протокол № 3/1 от 2.04.15 года

Заведующий кафедрой А.Б. Градусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **«Прикладная информатика»**
Протокол № 5 от 2.04.15 года

Председатель комиссии А.Б. Градусов