

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
 по учебно-методической работе

 А.А.Панфилов

« 15 » 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль/программа подготовки _____

Уровень высшего образования _____ бакалавриат _____

Форма обучения _____ очная, факультатив _____

Семестр	Трудоемкость, зач. ед., час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
6	1/36	18			18	Зачет
Итого	1/36	18			18	Зачет

Владимир, 2016

2015 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области теории систем и системного анализа. Обучение основным понятиям теории систем, методологии системного анализа, математического моделирования систем, применения полученных результатов.

Задачи дисциплины:

знакомство с важнейшими понятиями теории систем и системного анализа;
изучение принципов построения систем, их характеристик, особенностей, способов описания эволюции их поведения;
знакомство с качественными и приближенными аналитическими методами исследования динамических систем;
исследование математических моделей естественнонаучных и технических объектов, а также социальных, экономических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системный анализ» является факультативной дисциплиной ОПОП бакалавров по направлению подготовки – Информатика и вычислительная техника. Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин ОПОП.

Для успешного изучения дисциплины студенты должны быть знакомы с дисциплинами «Математика», «Численные методы», «Программирование», «Методы оптимизации».

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы студентам для изучения дисциплин «Моделирование», «Теория принятия решений», выполнения выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: общую теорию систем, базовые модели и методы исследования, прикладные программные инструменты для исследования систем. *Уметь:* обоснованно выбирать и использовать полученные знания для решения прикладных задач анализа систем. *владеть* техническими и программными средствами системного анализа.

обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системный анализ» составляет 1 зачетную единицу, 36 часов, в том числе лекции 18 часов, СРС 18 часов.

Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / % аудиторных занятий)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Экзамен	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия теории систем и системного анализа	6	1-2	2				2	1/50	
2	Системные свойства. Классификация систем	6	3-4	2				2	1/50	
3	Принципы и закономерности исследования и моделирования систем	6	5-6	2				2	1/50	Рейтинг-контроль №1
4	Функциональное описание и моделирование систем	6	7-8	2			-	2	1/50	
5	Морфологическое (структурное) описание и моделирование систем	6	9-10	2			-	2	1/50	
6	Информационное описание и моделирование систем	6	11-12	2			-	2	1/50	Рейтинг-контроль №2
7	Основы теоретико-множественного описания и анализа систем	6	13-14	2				2	1/50	
8	Структура системного анализа	6	15-16	2				2	1/50	
9	Моделирование систем	6	17-18	2				2	1/50	Рейтинг-контроль №3
ИТОГО				18				18	9/50	Зачет

Основное содержание

Тема 1. Основные понятия теории систем и системного анализа

Терминология. Теория систем и системный анализ. Система. Объект.

Внешняя среда. Компонент. Элемент. Структура системы.

Связи (прямые, обратные). Эффективность системы, критерии.

Функционирование. Ограничения. Проблема. Состоянием системы.

Тема 2. Системные свойства. Классификация систем

Свойства систем. Эмерджентность. Целостность. Организованность. Функциональность. Поведение. Развитие. Устойчивость. Надёжность. Адаптируемость.

Классификация систем. Способы классификации. Дерево классификации. Реальные (материальные), объективно существующие, системы и абстрактные (концептуальные, идеальные), являющиеся продуктом мышления. Технические и социальные (общественные) системы. Открытые, закрытые и комбинированные системы. Простые, сложные и большие системы, декомпозиция и агрегирование. Детерминированные и стохастические системы. Самоорганизующиеся системы.

Тема 3. Принципы и закономерности исследования и моделирования систем

Закономерности взаимодействия части и целого. Закономерности иерархической упорядоченности систем. Закономерности осуществимости систем. Закон «необходимого разнообразия». Закономерности развития систем. Закономерности самоорганизации. Принципы синергетического подхода. Закономерности возникновения и формулирования целей. Зависимость цели от внешних и внутренних факторов.

Законы: простоты сложных систем, конечности скорости распространения взаимодействия, теорема Геделя о неполноте, максимизации убывания энтропии.

Тема 4. Функциональное описание и моделирование систем

Модели: функциональная, морфологическая и информационная. Функциональное пространство системы. Графические способы описания систем. Методология IDEF0.

Тема 5. Морфологическое (структурное) описание и моделирование систем

Цели структурного анализа. Глубина описания, уровень детализации,

Типы и характер связей. Иерархические структуры. Графы. Теоретико-множественное морфологическое описание. Структурные схемы.

Тема 6. Информационное описание и моделирование систем

Информация. Организованность, упорядоченность системы. Количественная оценка информационных потоков. Совокупность функционального, морфологического и информационного описаний.

Тема 7. Основы теоретико-множественного описания и анализа систем

Тема 8. Структура методов системного анализа

Общий подход к решению проблем. Дерево задач. Стратегии декомпозиции. Формирование представления системы. Функционально-структурный анализ. Морфологический анализ. Генетический анализ. Анализ эффективности. Этап синтеза системы.

Тема 9. Моделирование систем

Классификатор видов моделирования и краткая их характеристика. Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели.

Подготовка к занятиям выполняется дома, в том числе на домашнем компьютере. Она заключается в изучении теории и подготовке объектов для тестирования в лаборатории. В лаборатории выполняется отладка, затем исследование изучаемых методов и моделей в соответствующей среде, анализ результатов, выводы, сдача работы преподавателю.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины при чтении лекций применяются мультимедийные образовательные технологии, дистанционные образовательные технологии при организации самостоятельной работы студентов, а также накопительная балльно-рейтинговая система оценки, включающая результаты текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В учебный процесс встроены интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы. Это учебная дискуссия и электронные средства обучения.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных программ и вариантов их интерактивного выполнения.

Все виды занятий проводятся в аудиториях и компьютерных классах с использованием Matlab. Все занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от аудиторной нагрузки.

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

Для промежуточной аттестации используется рейтинговой системы оценки, которая носит интегрированный характер и учитывает успешность студента в различных видах учебной деятельности, степень общекультурных и профессиональных компетенций студента.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

1. Отчет по выполненным *самостоятельным работам*;
2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;

Рейтинг-контроль

Контроль усвоения теоретического и практического курса осуществляется текущим тестированием знаний в течение учебного семестра путем проведения рейтинг-контроля в установленные сроки.

Вопросы к рейтинг-контролю №1:

Основные понятия теории систем и системного анализа.

Системные свойства. Классификация систем.

Принципы и закономерности исследования и моделирования систем.

Вопросы к рейтинг-контролю №2:

Функциональное описание и моделирование систем.

Морфологическое (структурное) описание и моделирование систем.

Информационное описание и моделирование систем.

Вопросы к рейтинг-контролю №3:

Основы теоретико-множественного описания и анализа систем.

Методы системного анализа.

Моделирование систем.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа по объему равна аудиторной. Каждая лекция должна быть освоена студентом при синхронной самостоятельной работе. Кроме этого СРС необходима при подготовке и оформлении лабораторных работ.

Целью самостоятельной работы является формирование устойчивых знаний, развитие способности к самообучению и повышение профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания разделов курса, изложенных на лекциях, по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к рубежным рейтинг-контролям.

По каждой теме студент готовит отчет, предоставляемый на текущих практических занятиях, а на рейтинг-контроле по совокупности предшествующих тем.

Перечень вопросов к зачету

Основные понятия теории систем и системного анализа. Терминология. Теория систем и системный анализ. Система. Объект. Внешняя среда. Компонент. Элемент. Структура системы.

Связи (прямые, обратные). Эффективность системы, критерии. Функционирование. Ограничения. Проблема. Состояние системы.

Свойства систем. Эмерджентность. Целостность. Организованность. Функциональность. Поведение. Развитие. Устойчивость. Надёжность. Адаптируемость.

Классификация систем. Способы классификации. Дерево классификации. Реальные (материальные), объективно существующие, системы и абстрактные (концептуальные, идеальные), являющиеся продуктом мышления. Технические и социальные (общественные) системы. Открытые, закрытые и комбинированные системы. Простые, сложные и большие системы, декомпозиция и агрегирование. Детерминированные и стохастические системы. Самоорганизующиеся системы.

Принципы и закономерности исследования и моделирования систем

Функциональное описание и моделирование систем. Модели: функциональная, морфологическая и информационная. Графические способы описания систем. Методология IDEF0.

Морфологическое (структурное) описание и моделирование систем. Цели структурного анализа. Глубина описания, уровень детализации, Типы и характер связей. Иерархические структуры. Графы.

Теоретико-множественное морфологическое описание. Структурные схемы.

Информационное описание и моделирование систем. Информация. Организованность, упорядоченность системы. Количественная оценка информационных потоков.

Совокупность функционального, морфологического и информационного описаний.

Основы теоретико-множественного описания и анализа систем

Методы системного анализа. Функционально-структурный анализ. Морфологический анализ. Генетический анализ. Этап синтеза системы.

Виды моделирования и краткая их характеристика. Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели.

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 системного анализа и управления организациями. Теория и практика [Электронный ресурс] / Бочарников В.П., Бочарников И.В., Свешников С.В. - М. : ДМК Пресс, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600672.html>

3. Теория дискретных систем автоматического управления. Ч.3 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836699.html>

б) дополнительная литература:

4. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / Вдовин В.М. - М. : Дашков и К, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394000768.html>

5. "Системный анализ в управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2009." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN527902435.html>

6. Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213811.html>

7. Основы системного анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Б. Алексеенко, В.А. Красавина. - М. : Издательство РУДН, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035213.html>

8. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / Петраков Ю.В., Драчев О.И. - М.: Машиностроение, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html>

в) программное обеспечение

Программные средства обеспечения учебного процесса:
Matlab;

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://matlab.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.

2. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.

3. <http://www.intuit.ru/> - интернет университет информационных технологий.

4. Силич В.А. Системный анализ и исследование операций - Учебное пособие on-line: <http://uchebnik-online.net/book/419-sistemnyj-analiz-i-issledovanie-operacij-uchebnoe-posobie-silich-va.html>

Коммуникационное обеспечение учебного процесса включает локальные вычислительные сети с выходом в Интернет.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра ВТ для подготовки студентов располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные лаборатории и классы оснащены современными компьютерами, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет. Студентам предоставлены все возможности практической работы на ЭВМ.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

1. Windows - операционная система;

2. MS Office – сервисный пакет;

3. Matlab+Symulink - [пакет прикладных программ](#), система моделирования.

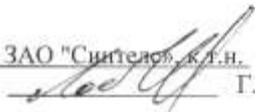
Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ВТ.

Лекции читаются в аудиториях кафедры ВТ, оборудованных электронными проекторами.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Рабочую программу составил к.т.н., профессор кафедры ВТ  В.Ф. Жирков
(подпись, ФИО)

Рецензент:
к.т.н., доцент кафедры ВТ  А.С. Меркутов

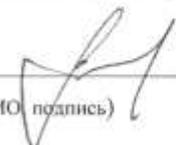
Рецензент:
Ведущий инженер-программист встраиваемых систем ЗАО "Сигтел" к.т.н.  Г.А. Лобачев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника
Протокол № 6 от 15 февраля 2016 года

Заведующий кафедрой _____  В.Н.Ланцов
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Протокол № 1 от 15 февраля 2016 года

Председатель комиссии _____  В.Н.Ланцов
(ФИО, подпись)