

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



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 03 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки: Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
8	4 / 144	18	18	–	72	экзамен (36 ч.)
Итого	4 / 144	18	18	–	72	экзамен (36 ч.)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов целостного понимания принципов и возможностей применения системного анализа при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи:

- знакомство с базовыми принципами и основными методами системного анализа;
- получение навыков практического целенаправленного применения системного анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системный анализ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Пререквизиты дисциплины. Изучение данной дисциплины проходит в восьмом семестре и опирается на результатах изучения дисциплин: «Основы программирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных», «Операционные системы», «Проектирование автоматизированных информационных систем» («Технология разработки программного обеспечения»), «Философия», «Иностранный язык».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	частичное освоение	Знать: <ul style="list-style-type: none">• базовые принципы системного анализа. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• выделять базовые составляющие задачи;• осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• опытом использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач.
ПК-2	частичное освоение	Знать: <ul style="list-style-type: none">• методы классического системного анализа;• методы проведения интервью с поставщиками требований. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе;• определять источники информации для требований к системе;• формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками анализа проблемной ситуации;• навыками участия в совещаниях рабочих групп.
ПК-4	частичное освоение	Знать: <ul style="list-style-type: none">• методы анализа и тестирования требований к программному средству. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• тестировать требования к программному средству. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству.

		средству.
ПК-5	частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы и средства планирования и организации исследований и разработок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> применять методы проведения экспериментов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Принципы системного анализа	8	1-3	6	6	–	20	6 / 50	рейтинг-контроль №1
2	Методы и процедуры системного анализа	8	4-6	6	6	–	20	6 / 50	рейтинг-контроль №2
3	Применение системного анализа в прикладных и фундаментальных задачах	8	7-9	6	6	–	32	6 / 50	рейтинг-контроль №3
Всего за 8 семестр:		–	9	18	18	–	72	18 / 50	экзамен (36 ч.)
Наличие в дисциплине КП/КР		–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине		–	9	18	18	–	72	18 / 50	экзамен (36 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Принципы системного анализа.

- 1) Истоки возникновения системного анализа. Основные понятия теории систем и системного анализа. Связь системного анализа с задачами принятия решений.
- 2) Классификация систем. Типы связей в системах. Способы формального описания систем (SADT, UML).
- 3) Принципы системного анализа (конечной цели, измерения, эквивиальности, единства, связности, модульного построения, иерархии, функциональности, развития, централизации и децентрализации, неопределённости).

Раздел 2. Методы и процедуры системного анализа.

- 4) Методы системного анализа (декомпозиция, анализ, синтез). Особенности их практического применения.
- 5) Процедуры системного анализа. Определение целей. Создание множества альтернатив достижения целей. Методы генерации альтернатив (коллективная генерация идей, сценарии, экспертная оценка).
- 6) Методы генерации альтернатив (морфологический анализ). Оценивание и выбор альтернатив. Шкалы оценки. Критериальный метод. Метод выбора на базе бинарных отношений. Метод парных сравнений.

Раздел 3. Применение системного анализа в прикладных и фундаментальных задачах.

- 7) Процесс моделирования системы. Виды и уровни моделирования систем. Классификация моделей систем.
- 8) Особенности применения методов системного анализа при разработке информационных систем. Роль системного анализа при решении прикладных задач в других отраслях (экономика и финансы, инженерное дело, биология, социология).

- 9) Особенности применения методов системного анализа при выполнении поисковых исследований в области прикладной математики и информатики и в других областях.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Принципы системного анализа.

- 1) Постановка задачи на моделирование сложной системы (например, транспортная система, промышленный холдинг, компьютерная инфраструктура компании и т.п.). Выбранная система является предметом рассмотрения в ходе всех практических занятий. Определение требований к системе и подходов к тестированию требований.
- 2) Организация интервью с условными экспертами. Предварительное описание системы в текстовой и графической формах.
- 3) Рассмотрение системы в разрезе принципов системного анализа.

Раздел 2. Методы и процедуры системного анализа.

- 1) Планирование процедур системного анализа. Рассмотрение возможностей применения методов системного анализа для выбранной системы.
- 2) Определение целей системы и множества альтернатив их достижения.
- 3) Оценивание и выбор альтернатив.

Раздел 3. Применение системного анализа в прикладных и фундаментальных задачах.

- 1) Разработка окончательной модели системы. Её классификация.
- 2) Обсуждение и частичная реализация процедур внедрения результатов анализа системы.
- 3) Представление результатов анализа условному заказчику.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Системный анализ» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (все практические занятия);
- Анализ ситуаций (все практические занятия);
- Разбор конкретных ситуаций (все лекционные занятия; все практические занятия);
- Работа в малых группах (все практические занятия, самостоятельная работа);
- Уровневая дифференциация (контрольные мероприятия).

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

Текущий контроль успеваемости студентов

Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №1

- 1) Понятие системы.
- 2) Состояния и функционирование системы.
- 3) Предпосылки и основные вехи развития системного анализа.
- 4) Разновидности задач принятия решений.
- 5) Роль системного анализа в разработке информационных систем.
- 6) Типы связей в системах. Обратные связи.
- 7) Классификация систем по нескольким признакам.
- 8) Обзор основных способов формализации описания систем.
- 9) Основные принципы описания систем в рамках методологии SADT.
- 10) Основные принципы описания систем в рамках методологии RADD с средствами UML.

- 11) Принципы системного анализа (конечной цели, измерения, эквивалентности).
- 12) Принципы системного анализа (единства, связности, модульного построения).
- 13) Принципы системного анализа (иерархии, функциональности, развития).
- 14) Принципы системного анализа (централизации и децентрализации, неопределённости).

Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №2

- 1) Метод декомпозиции в системном анализе. Индуктивный и дедуктивный подходы.
- 2) Анализ и синтез как методы системного анализа.
- 3) Особенности практического применения методов системного анализа.
- 4) Обзор процедур системного анализа.
- 5) Способы определения целей системы в системном анализе.
- 6) Общие принципы создания альтернатив достижения целей.
- 7) Метод коллективной генерации идей.
- 8) Метод сценариев.
- 9) Метод экспертной оценки.
- 10) Метод морфологического анализа.
- 11) Способы оценивания и выбора альтернатив. Шкалы оценки.
- 12) Критериальный метод выбора альтернатив.
- 13) Метод выбора альтернатив на базе бинарных отношений.
- 14) Метод парных сравнений для выбора альтернатив.

Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №3

- 1) Общий процесс моделирования системы.
- 2) Виды моделей систем.
- 3) Уровни моделирования систем.
- 4) Классификация моделей систем.
- 5) Принципы использования методов системного анализа при создании информационных систем.
- 6) Роль системного анализа при решении задач в области экономики и финансов.
- 7) Роль системного анализа при решении инженерных задач.
- 8) Обзор возможностей применения системного анализа при исследовании биологических и социальных систем.
- 9) Место системного анализа в методологии научных исследований.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1) Понятие системы. Состояния и функционирование системы.
- 2) Предпосылки и основные вехи развития системного анализа.
- 3) Связь системного анализа с задачами принятия решений. Разновидности задач принятия решений.
- 4) Типы связей в системах. Классификация систем.
- 5) Обзор основных способов формализации описания систем.
- 6) Основные принципы описания систем в рамках методологии SADT.
- 7) Основные принципы описания систем в рамках методологии RADD средствами UML.
- 8) Принципы системного анализа (конечной цели, измерения, эквивалентности).
- 9) Принципы системного анализа (единства, связности, модульного построения).
- 10) Принципы системного анализа (иерархии, функциональности, развития).
- 11) Принципы системного анализа (централизации и децентрализации, неопределённости).
- 12) Метод декомпозиции в системном анализе. Индуктивный и дедуктивный подходы. Анализ и синтез как методы системного анализа.
- 13) Особенности практического применения методов системного анализа.
- 14) Обзор процедур системного анализа.
- 15) Способы определения целей системы в системном анализе.
- 16) Общие принципы создания альтернатив достижения целей.

- 17) Метод коллективной генерации идей.
- 18) Метод сценариев.
- 19) Метод экспертной оценки.
- 20) Метод морфологического анализа.
- 21) Способы оценивания и выбора альтернатив. Шкалы оценки.
- 22) Критериальный метод выбора альтернатив.
- 23) Метод выбора альтернатив на базе бинарных отношений.
- 24) Метод парных сравнений для выбора альтернатив.
- 25) Общий процесс моделирования системы.
- 26) Виды и уровни моделирования систем.
- 27) Классификация моделей систем.
- 28) Принципы использования методов системного анализа при создании информационных систем.
- 29) Роль системного анализа при решении задач в области экономики и финансов.
- 30) Роль системного анализа при решении инженерных задач.
- 31) Обзор возможностей применения системного анализа при исследовании биологических и социальных систем.
- 32) Место системного анализа в методологии научных исследований в области прикладной математики и информатики.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Системный анализ» включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, в том числе по вопросам, не рассмотренным на аудиторных занятиях;
- 2) подготовку к практическим занятиям, требующую совместного выполнения малыми группами студентов рассматриваемых на лекциях отдельных вопросов системного анализа на примере выбранной на первом практическом занятии системы;
- 3) подготовку по всем видам контрольных мероприятий, в том числе к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

- 1) Достижения отечественной школы системного анализа.
- 2) Метод линеаризации и выделения нелинейных составляющих.
- 3) Метод макетирования.
- 4) Методы распознавания и идентификации.
- 5) Методы классификации и кластеризации.
- 6) Особенности многофакторного системного анализа.
- 7) Основные статистические методы, используемые в системном анализе.
- 8) Способы анализа систем массового обслуживания.
- 9) Средства автоматизации, используемые в системном анализе.
- 10) Метод выбора альтернатив на основании функции выбора.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Вдовин В.М., Теория систем и системный анализ : Учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2016. - 644 с. -	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021398.html

ISBN 978-5-394-02139-8			
2. Бочарников В.П., Основы системного анализа и управления организациями. Теория и практика / В.П. Бочарников, И.В. Бочарников, С.В. Свешников - М. : ДМК Пресс, 2018. - 288 с. - ISBN 978-5-93700-035-4	2018		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937000354.htm
3. Халл Э., Инженерия требований/ Халл Э., Джексон К., Дик Дж. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 218 с. - ISBN 978-5-97060-214-0	2017		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602140.html
Дополнительная литература			
1. Денисов В.В., Информационные системы и технологии: анализ и совершенствование : учебное пособие / Денисов В.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2732-3	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227323.html
2. Детмер У., Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / Уильям Детмер; Пер. с англ. - 6-е изд. - М. : Альпина Паблишер, 2016. - 444 с. - ISBN 978-5-9614-5290-7	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961452907.html
3. Аглицкий И.С., Системный анализ инвестиционной деятельности : учебное пособие / И.С. Аглицкий, Г.Б. Клейнер, Е.Н. Сирота - М. : Прометей, 2018. - 156 с. - ISBN 978-5-907003-84-2	2018		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003842.html

7.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий, ISSN: 1810-7206.
2. Известия РАН. Теория и системы управления, ISSN: 0002-3388.
3. Computerworld Россия, ISSN: 1560-5213.
4. Мир ПК, ISSN: 0235-3520.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт Института системного анализа Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук // Режим доступа: <http://www.isa.ru/>
2. Школа системного анализа // Режим доступа: <https://systems.education/>
3. Системный анализ. Справочно-информационный сайт // Режим доступа: <http://systems-analysis.ru/>


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в аудитории (или компьютерном классе), оборудованной мультимедийным оборудованием (430-3, 431-3 или аналогичной аудитории в зависимости от сетки расписания).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- 1) MS Word;
- 2) MS PowerPoint;

Рабочую программу составил Лексин А.Ю. 
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель ген. дир. ООО "ГЭС Сервис" Квасов Д.С. работодателя)
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики

Протокол № 1 от 02.09.19 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Протокол № 1 от 02.09.19 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____
