

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)

Институт прикладной математики, физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

К.С. Хорьков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

**направление подготовки / специальность**

01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ  
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021

## 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

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

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знает: • базовые принципы системного анализа. Умеет: • выделять базовые составляющие задачи; • осуществлять декомпозицию задачи. Владеет: • опытом использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач.	Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
ПК-2. Способен разрабатывать, восстанавливать и оформлять требования к программным системам среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-2.1. Знает методики разработки требований к системе, методы классического системного анализа, стандарты оформления технических заданий ПК-2.2. Умеет выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе, определять источники информации для требований к системе, выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям, формулировать и оформлять запросы на изменение требований. ПК-2.3. Владеет навыками планирования работ по разработке требований к системе, анализа проблемной ситуации, согласования целей создания системы с заинтересованными лицами, оформления технического задания на систему, представления концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам.	Знает: • методы классического системного анализа; • методы проведения интервью с поставщиками требований. Умеет: • 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. Владеет: • навыками анализа проблемной ситуации; • навыками участия в совещаниях рабочих групп.	Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

<p>ПК-4. Способен анализировать требования к программному средству</p>	<p>ПК-4.1. Знает методы анализа и тестирования требований к программному средству, методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. ПК-4.2. Умеет тестировать требования к программному средству, оформлять документацию по тестированию, анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования, использовать современные CASE-средства. ПК-4.3. Владеет навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства, определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству.</p>	<p>Знает: • методы анализа и тестирования требований к программному средству. Умеет: • тестировать требования к программному средству. Владеет: • навыками выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству.</p>	<p>Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>
<p>ПК-5. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы</p>	<p>ПК-5.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. ПК-5.2. Умеет применять нормативную документацию, связанную с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов. ПК-5.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний, проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями, составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.</p>	<p>Знает: • методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Умеет: • применять методы проведения экспериментов. Владеет: • навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.</p>	<p>Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Принципы системного анализа	8	1-4	6	6	–	6	30	рейтинг-контроль №1
2	Методы и процедуры системного анализа	8	5-12	6	6	–	6	30	рейтинг-контроль №2
3	Применение системного анализа в прикладных и фундаментальных задачах	8	13-18	6	6	–	6	48	рейтинг-контроль №3
Всего за 8 семестр:		–	–	18	18	-	-	108	экзамен (36)

Наличие в дисциплине КП/КР	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине	-	-	18	18	-	-	108	экзамен (36)

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **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.*

### **5.2. 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.*

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

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 материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература</b>		
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. - ISBN 978-5-394-02139-8	2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021398.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021398.html</a>
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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937000354.htm">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937000354.htm</a>
3. Халл Э., Инженерия требований/ Халл Э., Джексон К., Дик Дж. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 218 с. - ISBN 978-5-97060-214-0	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602140.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602140.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227323.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227323.html</a>
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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961452907.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961452907.html</a>
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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003842.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003842.html</a>

### 6.2. 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.

### 6.3. 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/>

## 7. 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 доц. каф. ФиПМ Лексин А.Ю.

(ФИО, должность, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

Генеральный директор ООО «ФС Сервис»

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Д.С. Квасов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики ,  
Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Аракелян С.М.

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

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

Аракелян С.М.

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_ года

Заведующий кафедрой