2020

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
«30» 08 2021 г.

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 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.
ПК-4. Способен анализировать требования к программному средству	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	Знает: методы анализа и тестирования требований к программному средству. Умеет: тестировать требования к	Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

	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.	программному средству. Владеет: навыками выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству.	
ПК-5. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	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 отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов.	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.	Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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	20	рейтинг-контроль №1
2	Методы и процедуры системного анализа	8	5-12	6	6	–	6	20	рейтинг-контроль №2
3	Применение системного анализа в прикладных и фундаментальных задачах	8	13-18	6	6	–	6	32	рейтинг-контроль №3
Всего за 8 семестр:		–	–	18	18	–		72	экзамен, 36
Наличие в дисциплине КП/КР		–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине		–	–	18	18	–	–	72	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, эквифинальности, 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 RADDD средствами UML.
11) Принципы системного анализа (конечной цели, измерения, эквифинальности).
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 RADDD средствами UML.
8) Принципы системного анализа (конечной цели, измерения, эквифинальности).
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
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. - ISBN 978-5-394-02139-8	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021398.html
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

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 практическоготипа, 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» _____ Д.С. Квасов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики
Протокол № 1 от 30.08.2021 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 30.08.2021 года
Председатель комиссии _____Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2022 года

Заведующий кафедрой С.И. Аракелян

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_____