

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки «(09.03.02) Информационные системы и
технологии»

Все направленности

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2022**

Рабочая программа дисциплины «Общая теория систем и системный анализ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 926 от 19.09.17.

Разработал: Денисов А.Р., д.т.н., доцент

Рецензент: Панин И.Г., д.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующая кафедрой информационных систем и технологий

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение базовых компетенций в области концептуального, функционального и логического проектирования систем.

Задачи дисциплины:

- подготовка к деятельности по анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, постановке цели создания системы и разработке бизнес-требования к ней;
- подготовка к деятельности по разработке концепции информационной системы, формированию технического задания, внесения изменений в них и представления их заинтересованным лицам.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы классического системного анализа;
- методы концептуального проектирования;
- методы публичной защиты проектных работ;
- методы целеполагания;
- основы научной теории;
- основы системного мышления;
- стандарты оформления технических заданий;
- теорию ключевых показателей деятельности.

уметь:

- изучать предметные области;
- формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей;
- декомпозировать функции на подфункции;
- проводить презентации.

быть готовым к выполнению следующих трудовых действий:

- выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры;
- выделение подсистем системы;
- выявление проблем в требованиях заинтересованных лиц и решение их;
- изучение нормативной документации по предметной области системы;
- изучение систем-аналогов и документации к ним;
- изучение устройства и проведение моделирования бизнес-процессов организации;
- описание общих требований к системе;
- описание объекта, автоматизируемого системой;
- описание системного контекста и границ системы;
- определение значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект;
- определение ключевых свойств системы;
- определение ограничений системы;
- предложение принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы;

- представление и защита технического задания на систему;
- проведение классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин;
- распределение общих требований по подсистемам;
- установка категорий важности проблем с использованием оценки последствий;
- установка целевых значений показателей деятельности объекта автоматизации.

освоить компетенции освоенности компетенции:

ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем

формируемые индикаторы:

- ПК-2.1. Способен анализировать проблемную ситуацию заинтересованных лиц, ставить цели создания системы и разрабатывать бизнес-требования к ней
- ПК-2.2. Готов разрабатывать концепцию информационной системы, формировать техническое задание, вносить изменения в них и представлять их заинтересованным лицам

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана. Изучается в 5 семестре обучения.

Изучение дисциплины является базой для освоения последующих дисциплин и практик по компетенции ПК-2.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	36
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа в часах	72
Форма промежуточной аттестации	зачет

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	18
Практические занятия	
Лабораторные занятия	18
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	36

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические	Лабораторные	
1	Понятие и типы систем		2			2
2	Понятие модели		2			2
3	Основы системного анализа		2			2
4	Общее исследование систем		2	2		10
5	Цели и целеполагание		2	4		10
6	Функциональное проектирование систем		2	2		10
7	Процессное моделирование			2		10
8	Оценка эффективности			2		10

	функционирования систем					
9	Концептуальное проектирование архитектуры системы		2	4		10
10	Зачетное задание			2		6
	Итого:		18	18		72

5.2. Содержание:

Тема 1. Понятие и типы систем. Понятие системы. Функция и цели систем. Свойства системы. Структура системы: компоненты и связи между ними, закон иерархичности систем. Функционирование систем: поведение и состояние систем, оптимальность и эффективность поведения. Классификация систем: ранги, наличие связей, происхождение, наличие целей, возможность изменения, степень неопределенности, назначение.

Тема 2. Понятие модели. Проблема сложности реальных объектов и процессов. Принципы системности и изоморфности. Определение ключевых свойств системы. Использование абстрагирования при исследовании объектов и процессов. Понятие моделирования. Модель: понятие, характеристики (сложность, релевантность, адекватность, достоверность/точность, ингерентность, экономичность), классификация. Обобщенная процедура построения моделей.

Тема 3. Основы системного анализа. Системный подход, как базовая методология системного мышления. Анализ (декомпозиция) и синтез (агрегирование) систем, принципы системного подхода. Системный анализ: законы и принципы системного анализа. Методы классического системного анализа. Обобщенная процедура системного анализа.

Тема 4. Общее исследование систем. Проведение классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин. Понятие проблемной ситуации. Системный подход к поиску первопричин возникновения проблемных ситуаций. Установка категорий важности проблем с использованием оценки последствий. Структурирование проблем. Концептуальное проектирование системы. Описание общих требований и ограничений возможных решений. Проблема противоречивости требований к системе со стороны заинтересованных лиц, методы устранения противоречий. Описание системного контекста и границ решения. Модель «черного ящика». Поиск решений, в т.ч. через изучение систем-аналогов.

Тема 5. Цели и целеполагание. Цели систем, классификация целей, закономерности выявления целей. Цели и задачи, методология SMART и SMARTER. Дерево целей, классификация деревьев. Построение деревьев: уровни дерева целей, принцип полноты редукции. Выделение значимых целей методом анализа иерархий. Анализ задач в иерархических структурах дерева: принцип PATTERN и его развитие в методе анализа иерархий. Мультипликативные эффекты целей, синергетические эффекты, согласование внутренних целей системы для достижения синергетических эффектов.

Тема 6. Функциональное проектирование систем. Понятие функции системы. Различия между целями и функциями системы. Классификация функций системы. Функциональное проектирование системы, декомпозиция функций, методология SADT. Стандарт IDEF0: нотация языка, основные ошибки проектирования.

Тема 7. Процессное моделирование. Понятие процесса, свойства процессов, различия между функциями и процессами. Классификация процессов в системе. Построение процессных моделей методом декомпозиции. Прецедентный подход к выделению процессов, понятие прецедента, выявление и анализ прецедентов, диаграмма прецедентов/сценариев UML. Понятие бизнес-процесса, моделирование бизнес-процессов организации. Стандарт BPMN: нотация языка, основные ошибки проектирования.

Тема 8. Оценка эффективности функционирования систем. Понятие эффекта и эффективности. Проблема оценки эффективности сложных систем. Методология `BSC. Ключевые показатели деятельности: структура показателей в BSC. Ключевые показатели результативности и эффективности. Связь показателей деятельности с целями проектируемой системы. Установка целевых значений показателей деятельности. Проблема оценки эффективности до завершения процессов системы. Показатели хода системы. Методы выделения и формализации показателей хода: формулирование и проверка гипотез о неуспешности завершения процессов.

Тема 9. Концептуальное проектирование архитектуры системы. Понятие объектной модели, назначение и область применения объектных моделей. Алгоритм «Для чайников»: построение объектной модели на основе словаря терминов, объектные модели UML. Понятие концептуальной архитектуры, методы концептуального проектирования архитектуры систем. Модульный подход к проектированию систем, выделение подсистем внутри системы. Распределение общих требований по подсистемам. Построение архитектуры системы. Вариативность в проектировании архитектуры системы, выбор и обоснование лучшего варианта концептуальной архитектуры.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Понятие и типы систем	написать эссе по теме лекции	2	Сформулировать свое видение по теме лекции	Проверка эссе
2	Понятие модели	написать эссе по теме лекции	2	Сформулировать свое видение по теме лекции	Проверка эссе
3	Основы системного анализа	написать эссе по теме лекции	2	Сформулировать свое видение по теме лекции	Проверка эссе
4	Общее исследование систем	написать эссе по теме лекции, выполнить практическую работу	10	Сформулировать свое видение по теме лекции, спроектировать систему в формате «черного ящика»	Проверка эссе, проверка практической работы, итоговая защита
5	Цели и целеполагание	написать эссе по теме лекции, выполнить практическую работу	10	Сформулировать свое видение по теме лекции, спроектировать дерево цели, выделить значимые задачи	Проверка эссе, проверка практической работы, итоговая защита
6	Функциональное проектирование систем	написать эссе по теме лекции, выполнить практическую работу	10	Сформулировать свое видение по теме лекции, выполнить функциональную модель в соответствии со стандартом IDEF0	Проверка эссе, проверка практической работы, итоговая защита
7	Процессное моделирование	написать эссе по теме лекции, выполнить практическую	10	Сформулировать свое видение по теме лекции, построить диаграмму прецедентов, описать один бизнес-процесс в	Проверка эссе, проверка практической работы, итоговая

		работу		нотации BPMN	защита
8	Оценка эффективности функционирования систем	написать эссе по теме лекции, выполнить практическую работу	10	Сформулировать свое видение по теме лекции, сформулировать показатели результативности, эффективности и хода описанного процесса	Проверка эссе, проверка практической работы, итоговая защита
9	Концептуальное проектирование архитектуры системы	написать эссе по теме лекции, выполнить практическую работу	10	Сформулировать свое видение по теме лекции, разработать концептуальную архитектуру проектируемой системы	Проверка эссе, проверка практической работы, итоговая защита
10	Зачетное задание	Разработать техническое задание на систему, подготовить презентацию по итогам исследования и защитить ее	6	Разработать техническое задание на систему, подготовить презентацию по итогам исследования и защитить ее	Проверка технического задания, итоговая защита проекта

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические	Лабораторные	
1	Понятие и типы систем		2			2
2	Понятие модели		2			2
3	Основы системного анализа		2			2
4	Общее исследование систем		2	2		10
5	Цели и целеполагание		2	4		10
6	Функциональное проектирование систем		2	2		10
7	Процессное моделирование			2		10
8	Оценка эффективности функционирования систем			2		10
9	Концептуальное проектирование архитектуры системы		2	4		10
10	Защита проекта			2		6
	Итого:		18	18		72

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Работы выполняются группами студентов 3-5 человек. Каждая группа получает единое задание по автоматизации некоторого объекта, для которого выполняются все практические работы. По результатам выполнения практических заданий группа должна проанализировать объект предметной области и разработать техническое задание на его автоматизацию. Кроме технического задания по итогам проектирования должна быть разработана и защищена презентация, что и будет являться зачетным заданием по дисциплине.

Темы практических работ

1. *Анализ проблем объекта предметной области.* Необходимо провести анализ выбранного объекта, в результате чего должна быть разработана его модель в виде «черного ящика». С помощью метода «Пяти почему» необходимо проанализировать причинно-следственные связи существующих проблем и определить ключевые проблемы, которые следует решать в рамках автоматизации выбранного объекта. Должен быть разработан шаблон технического задания, в котором необходимо привести общее описание объекта автоматизации.
2. *Построение дерева целей,* которые необходимо достичь при усовершенствовании выбранного объекта. Требование к итоговому дереву: минимум 3 уровня иерархии, не менее 5 задач (листьев дерева). Полученные задачи должны быть проанализированы методом анализа иерархий, в результате чего должны быть выделены ключевые задачи, охватывающие 70-80% общей значимости. Результатом выполнения работы должна стать графическая схема, выполненная в одном из графических редакторов, а также расчет, выполненный в среде редактора электронных таблиц. Необходимо дополнить техническое задание разделом, содержащим цели автоматизации объекта.
3. *Построение функциональной модели объекта исследования,* необходимо провести функциональную декомпозицию объекта автоматизации в соответствии с требованиями стандарта IDEF0. Требование к итоговому дереву: минимум 2 уровня иерархии. Результатом выполнения работы должна стать графическая схема, выполненная в одном из графических редакторов. Необходимо дополнить техническое задание разделом, содержащим автоматизируемые функции объекта.
4. *Построение процессной модели объекта исследования,* необходимо построить диаграмму прецедентов для объекта исследования и описать один из его процессов в нотации BPMN. Результатом выполнения работы должна стать графическая схема, выполненная в одном из графических редакторов. Необходимо дополнить техническое задание разделом, содержащим автоматизируемые процессы объекта.
5. *Выделение ключевых показателей деятельности для выделенного процесса,* необходимо выделить, формализовать ключевые показатели результативности, эффективности и хода для выделенного процесса. Результатом выполнения работы должна стать таблица описания ключевых показателей деятельности. Необходимо дополнить раздел технического задания с описанием процесса через указание целевых показателей его эффективности.
6. *Построение концептуальной архитектуры автоматизированной системы для объекта.* Результатом выполнения работы должна стать графическая схема в нотации UML, выполненная в одном из графических редакторов. Необходимо дополнить техническое задание разделом, содержащим концептуальную архитектуру автоматизированной системы объекта.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная:

1. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znaniium.com/catalog/product/973927>
2. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Корилов, С.Н. Павлов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/904. <http://znaniium.com/catalog/product/994445>
3. Теория систем и системный анализ / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А., - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2018. - 644 с.: ISBN 978-5- 394-02139-8 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/415155>

б) *дополнительная:*

1. Методы менеджмента качества. Процессный подход / Серенков П.С., Курьян А.Г., Волонтей В.П. . - Издательство: ИНФРА-М, 2020. – 441 с.: ISBN 978-5-16-100508-8. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=357381>
2. Методы и средства проектирования информационных систем / Заботина Н.Н. - Издательство: ИНФРА-М, 2020. – 331 с.: ISBN 978-5-16-104187-1– Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=351199>
3. Проектирование информационных систем / Коваленко В.В. - Издательство: Форум, 2018. – 320 с.: ISBN 978-5-16-101923-8 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=329691>
4. Бизнес-процессы: Регламентация и управление / Елиферов В.Г., Репин В.В. - Издательство: ИНФРА-М, 2020. – 319 с.: ISBN 978-5-16-102460-7 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=347242>
5. Самоучитель UML / Леоненков А.В. - Издательство: БХВ-Петербург, 2015. – 418 с.: ISBN 978-5-9775-1216-9 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=301965>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
2. <https://www.scopus.com>
3. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. <https://webofknowledge.com>
5. <https://scholar.google.ru/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ауд. Е-326 (занятия лекционного типа, групповые консультации, промежуточная аттестация)	Лекционная аудитория. Число посадочных мест – 80. Имеется: мультимедиа – проектор с компьютером, выход в интернет; усилитель; колонки.	Лицензионное программное обеспечение не используется
ауд. Е-323 (лабораторные занятия, индивидуальные консультации, промежуточная аттестация, самостоятельная работа обучающихся)	Компьютерный класс. Число посадочных мест – 16. Число мест, оборудованных компьютерами – 8 с выходом в интернет. Имеется: мультимедиа – проектор с компьютером; интерактивная доска.	Лицензионное программное обеспечение не используется
ауд. Е-321 (лабораторные занятия, индивидуальные консультации, промежуточная аттестация, самостоятельная работа обучающихся)	Компьютерный класс. Число посадочных мест – 16. Число мест, оборудованных компьютерами – 8 с выходом в интернет. Имеется: мультимедиа – проектор с компьютером; колонки.	Лицензионное программное обеспечение не используется

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с редактором электронных таблиц и доступом в интернет

Практическая подготовка

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб. раб
ПКоб-2	ПКоб-2.1	Анализ предметной области, постановка целей (пр. работы 1,2,3)	4		4	
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Разработка концепции ИС (пр. работы 4,5,6)	6		6	