

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системная инженерия

Направление подготовки *09.04.02 Информационные системы и технологии*

Направленность *«Руководство разработкой программного обеспечения»*

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины **Системная инженерия** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 09.04.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 917

Разработали: Киприна Л.Ю., зав.каф.ИСТ, к.т.н., доцент,
Прядкина Н.О., доцент каф ИСТ, к.т.н., доцент

Рецензент: Панин И.Г., профессор кафедры ИСТ, д.т.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры информационных систем и технологий:
Протокол заседания кафедры № «_6_» от _27.04.2023_г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий:
Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

формирование у студентов системного мышления, теоретической и практической базы системного исследования при анализе проблем и принятии решений в области профессиональной деятельности - разработке программного обеспечения информационных систем.

Задачи дисциплины:

- Формирование ключевых умений, необходимых для анализа и синтеза систем, целеопределения, подготовки и принятия решений в ходе профессиональной деятельности;
- Формирование базовых навыков использования методов системной инженерии для анализа и синтеза структур и функций информационных систем в области профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы системного подхода при решении научно-исследовательских и практических задач;
- методологические основы формирования системы целей и средств достижения целей

уметь:

- проводить анализ и синтез структур информационных систем;
- формулировать цели исследования и совершенствования функционирования информационных систем;
- выполнять постановку и формализацию задач оптимизации и принятия решений при исследовании информационных систем;

владеть:

- навыками методами системной инженерии при осуществлении анализа и синтеза информационных систем;
- навыками разработки и реализации предложений по совершенствованию бизнес-процессов и автоматизации управления.

освоить компетенции:

ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина изучается в 1 семестре и относится к обязательной части учебного плана.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик, подготовке и защите ВКР

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	6
Общая трудоемкость в часах	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48
Лекции	16
Лабораторные занятия	32
Курсовой проект	36
Самостоятельная работа в часах	125,65+36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Лабораторные занятия	32
Консультации	2
Экзамен	0,35
Курсовой проект	4
Всего	54,35

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 час/ЗЕТ	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Лаб.	
1	<i>Основы системной инженерии</i>	14/0,39	4	4	6
2	<i>Разработка концепции ИС</i>	36/1	4	12	20
3	<i>Разработка инженерно-технических решений ИС</i>	26/0,72	4	10	12
4	<i>Обеспечение качества программного обеспечения ИС</i>	30/0,83	4	6	20
5	<i>Экзамен</i>	38,35/1,07	2,35		36
6	<i>Курсовой проект</i>	35,65/0,99	4		31,65
7	Итого:	216/6	16	32	125,65+36

5.2. Содержание

Раздел 1. Основы системной инженерии.

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами по направлению «Информационные системы и технологии». Определения системной инженерии. Отличия системной инженерии от других дисциплин. Терминология и онтология СИ. Системный подход в разработке ИС. Структура сложных систем. Процесс разработки системы в СИ. Модели ЖЦ. Онтологизирование, моделирование, программирование при разработке ИС.

Раздел 2 Разработка концепции ИС.

Инженерия требований. Понятие требования. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Свойства требований. Рабочий поток анализа требований. Анализ требований, бизнес-анализ, анализ проблемной области. Методологии бизнес-анализа.

Выявление требований ИС. Источники требований. Стратегии выявления требований. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288). Видение продукта и границы проекта. Классификация и специфицирование требований. Расширенный анализ требований. Моделирование. Иллюстрированные сценарии и прототипы. Документирование требований. Требования к внешнему интерфейсу.

Проверка требований. Некоторые типичные проблемные ситуации процесса формирования и оценки требований. Методы и средства проверки требований.

Управление требованиями. Принципы и приемы управления требованиями. Управление изменениями. Модели совершенствования процессов работы с требованиями : ISO9000, SEI-CMM, SEI-CMMI. 15 задач стандарта IEEE P1220. Принципы совершенствования процессов работы с требованиями. Требования в управлении проектом.

Раздел 3. Разработка инженерно-технических решений ИС.

Анализ и поддержка принятия решений. Факторы, влияющие на процесс принятия решения. Базовые принципы принятия решений. Моделирование для принятия решений. Методы оценивания.

Архитектурное проектирование. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010. Разрабатывать логическую архитектуру и физическую архитектуру в ISO 15288.

Проектирование программного обеспечения ИС. Структурный анализ и проектирование. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Другие методологии. Разработка методами программной инженерии. Распределение общих требований по подсистемам. Построение архитектуры системы. Вариативность в проектировании архитектуры системы, выбор и обоснование лучшего варианта концептуальной архитектуры

Раздел 4. Обеспечение качества программного обеспечения ИС. Международные и российские стандарты качества ПО. Система качества стандарта ISO/ IEC 25010 : характеристики качества, показатели характеристик. Модели качества и надежности. Верификация и валидация. Методы оценки достоверности информации.

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
6.1.1	<i>Основы системной инженерии</i>	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	6	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Тестирование по модулю Защита лаб. работы
6.1.2	<i>Разработка концепции ИС</i>	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы	20	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Тестирование по модулю
6.1.2.1	Инженерия требований	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы.	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос

6.1.2.2	Выявление требований ИС	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	5	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	, защита лаб. работы
6.1.2.3	Проверка требований	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	5	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.2.4	Управление требованиями	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	6	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.3	Раздел 3. Разработка инженерно-технических решений ИС	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы	12	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Тестирование по модулю
6.1.3.1	Анализ и поддержка принятия решений	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.3.2	Архитектурное проектирование	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Защита лаб. работы
6.1.3.3	Проектирование программного обеспечения ИС	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Защита лаб. работы
6.1.4	Раздел 4. Обеспечение качества программного обеспечения ИС	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы Создание отчета по лабораторной работе	20	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Тестирование по модулю, защита лаб. работы

		работе			
6.1.5	Курсовой проект	Индивидуальное задание	31,65	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Защита курсового проекта
6.1.6	Подготовка к экзамену	Повторить материалы лекции и рекомендованной литературы	36	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы, отчетов по лабораторным работам	Экзамен (1 сем.)

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

6.2.1	Основы системного подхода
6.2.2	Системные уровни
6.2.3	Анализ стейкхолдеров проекта
6.2.4	Моделирование ЖЦ системы на основе процессов ISO15288
6.2.5	Практики определения требований заинтересованных сторон
6.2.6	Документирование требований
6.2.7	Управление требованиями в ИТ-проекте
6.2.8	Формирование видения продукта на основе требований

6.3. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта

Курсовой проект является самостоятельной (индивидуальной) работой студента по заданной преподавателем тематике. Она, как правило, заключается в документальном сопровождении процесса начальных этапов разработки программного обеспечения ИС.

Курсовой проект выполняется по вариантам. Задание на курсовой проект выдается каждому студенту преподавателем индивидуально.

Возможны задания следующего вида:

- провести предпроектное исследование и разработать модель ПО ИС с использованием методов системной инженерии в соответствии с индивидуальным заданием.

В ходе выполнения курсового проекта студент должен изучить литературу, подробно ознакомиться с предметной областью задачи.

Задания на курсовой проект выдаются в начале семестра. За 2 недели до окончания семестра курсовые проекты сдаются преподавателю на рецензию. Защита курсовых проектов производится в конце семестра в течение зачетной недели в виде краткого доклада (3-5 минут) по данной тематике.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с Правилами оформления текстовых документов КГУ.

Объем работы – 30-40 стр.

Работа должна включать следующие разделы:

- Титульный лист
- Содержание
- Выбор и обоснование модели ЖЦ для реализации проекта
- Разработка требований к ПО ИС

- Концептуальное проектирование архитектуры системы
- Список использованных источников
- Приложения

Необходимые модели строятся в нотации UML.

Содержание должно включать перечень разделов курсового проекта с указанием страниц.

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

Основная литература

- 7.1. Крюков, С. В. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие / Крюков С.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 228 с. ISBN 978-5-9275-0851-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/556278> (дата обращения: 12.05.2020)
- 7.2. Астапчук, В. А. Архитектура корпоративных информационных систем/АстапчукВ.А., ТерещенкоП.В. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 75 с.: ISBN 978-5-7782-2698-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/546624> (дата обращения: 12.05.2020)
- 7.3 Золотухина, Е. Б. Управление жизненным циклом информационных систем (продвинутый курс): Конспект лекций / Золотухина Е.Б., Красникова С.А., Вишня А.С. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 119 с.: ISBN 978-5-906818-36-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/767219> (дата обращения: 12.05.2020)

Дополнительная литература

- 7.4. Крамарь, В.А. Специальные разделы математики для системной инженерии [Электронный ресурс] : учебн. пособие / В.А. Крамарь. - Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2010. - 153 с. - ISBN 978-966-2960-58-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/526406> (дата обращения: 12.05.2020)
- 7.5. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znaniium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004509-2 <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=454282>
- 7.6. Информационный менеджмент: Учебник / Н.М.Абдикеев, В.И.Бондаренко, А.Д.Киселев; Под науч. ред. Н.М.Абдикеев - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. + (Доп. мат. znaniium.com). - (Учеб. для програм. MBA). ISBN 978-5-16-003814-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/429111> (дата обращения: 12.05.2020)
- 7.7. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 320 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-104169-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/971770> (дата обращения: 12.05.2020)
- 7.8. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова.

— Москва : ИНФРА-М, 2019. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde57b7228885.60898513. - ISBN 978-5-16-107382-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1009598> (дата обращения: 12.05.2020)

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. *Федеральный портал «Российское образование»;*
2. *Сайт национальной сертификационной палаты*
URL: <http://www.nspru.ru/sertsoftware/>
3. *Сайт «Российского научно-технического центра информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)*
URL: <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>
4. *Академия Microsoft: Анализ требований к автоматизированным информационным системам*
URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2188/174/info>
5. *Академия Microsoft: Методы и средства инженерии программного обеспечения*
URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2190/237/info>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

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

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Специализированные аудитории и классы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа	Е-326
2	Компьютерные классы	Е-321
	Кроме указанных аудиторий занятия могут проводиться в лекционных аудиториях и компьютерных классах университета, оснащенных необходимым оборудованием с установленным указанным в данной РПД программным обеспечением	
	Учебное оборудование	
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
	Программное обеспечение	
№ п/п		
1	Офисный пакет	
2	Diagrams.net	