

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 24.02.2026 15:36:29
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a63028b19ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДЕНА
Решением УС СЗИУ РАНХиГС
от «17» февраля 2026 г. протокол № 5

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ, ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Санкт-Петербург, 2026

Разработчик:

Доктор военных наук, профессор
Заведующий кафедрой бизнес-информатики
(ученая степень и (или) ученое звание, должность,
структурное подразделение)

В.Н. Наумов
(И.О. Фамилия)

Руководитель структурного подразделения

кандидат политических наук, доцент, декан ФДПО
(ученая степень и (или) ученое звание, должность, структурное подразделение)



Н.В. Горбатова
(И.О. Фамилия)

Программа повышения квалификации рассмотрена на заседании ученого совета СЗИУ и
рекомендована к реализации, протокол № 1 от «27» января 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
1.1. Цель и задачи реализации программы.....	4
1.2. Нормативная правовая база.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения.....	5
1.4. Категория слушателей.....	6
1.5. Формы обучения и сроки освоения.....	6
1.6. Период обучения и режим занятий.....	6
1.7. Документ о квалификации.....	6
2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1. Календарный учебный график.....	7
2.2. Учебный план.....	8
2.3. Содержание программы по темам.....	9
3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	11
3.1. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы.....	11
3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.....	12
4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	31
5 ИНДИКАТОРЫ СФОРМИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА ПРОГРАММЫ.....	45

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи реализации программы

Цель дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Моделирование данных, процессов и систем» (далее – Программа) – совершенствование компетенций, направленных на использование информационных технологий на выполнение обследования текущей ситуации, выявление требований к проектированию систем, их концептуально-логическое проектирование с использованием современных нотаций описания данных, процессов и систем.

В процессе обучения должны быть решены следующие задачи:

- ознакомление с основными понятиями системного анализа и системной инженерии;
- ознакомление с базовыми методами графического анализа данных, решения задач разведочного анализа;
- ознакомление с принципами и технологиями модельно-ориентированного подхода системной инженерии (MBSE);
- ознакомление с основными инструментальными средствами моделирования текущей и желаемой ситуации, деятельности пользователей, функционального, структурного и информационного аспекта процессов и систем;
- изучение основных нотаций описания и моделирования процессов и систем, решения задач имитационного моделирования.
- формирование начальных навыков в решении частных задач функционального и информационного моделирования, решения задач концептуального проектирования.

1.2. Нормативная правовая база

Программа разработана на факультете дополнительного профессионального образования на основании ряда законов и нормативных правовых актов в области дополнительного профессионального образования, в т.ч:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановление Правительства РФ от 12.05.2012 N 473 (ред. от 30.07.2025) «Об утверждении устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 (ред. от 15.11.2013) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29444);

Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ РАНХиГС Об утверждении новой редакции образовательного стандарта академии по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» от 01 сентября 2023 года № 01-23812;

ПРИКАЗ Минтруда России от 27 апреля 2023 года N 367н «Об утверждении профессионального стандарта "Системный аналитик" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 года, рег. N 73453)

Приказ Минобрнауки России от 24 марта 2025 года № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 22 апреля 2025 года, рег. № 81928);

Приказ РАНХиГС от 02 декабря 2025 года № 02-0 2669/001 «Об утверждении порядка разработки и утверждения в Академии дополнительных профессиональных программ – программ повышения квалификации, программ профессиональной переподготовки»

1.3. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения включены в таблицу (таблица 1).

Таблица 1. Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции (формируются и (или) совершенствуются) УК	Знания	Умения	Практический опыт
ВД-1. Аналитическая	Профессиональный стандарт 06.022 – Системный аналитик. Обобщенная трудовая функция Концептуально-логическое проектирование системы и сопровождение разработанных проектных решений. Трудовая функция С/01.06 – Выявление требований к системе и проектных решений по системе С/03.06 – Концептуально-логическое	Методы описания деятельности, целей, проблем, структуры организации и ее взаимодействия с окружением; Методы функционального и информационного моделирования. Особенности концептуального	Моделировать текущую и желаемую ситуацию: организационно-техническую и информационную структуру, деятельность, информационную технологию, функции, цели, проблемы, потребности заинтересованных сторон;	Имеет опыт анализировать разрыв между текущей и желаемой ситуацией, выявлять и разрабатывать ее решения для преодоления разрыва

	проектирование системы	проектирование		
Универсальные компетенции (формируются и (или) совершенствуются)				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Основных поисковых систем	Умеет применять системное и критическое мышление для решения поставленных задач	Владеет навыками анализа и синтеза информации

1.4. Категория слушателей

Программа профессионального обучения разработана в рамках федерального проекта "Активные меры содействия занятости" национального проекта "Кадры".

Условиями участия отдельных категорий граждан в мероприятиях по обучению является отнесение их к одной из категорий, предусмотренных Постановлением Правительства РФ от 07.03.2025 N 291. "Об утверждении Положения о реализации мероприятий по организации профессионального обучения и дополнительного профессионального образования отдельных категорий граждан".

К освоению программы допускаются лица, имеющие и/или получающие высшее образование.

1.5. Формы обучения и сроки освоения

Форма обучения: очная

Срок освоения - 72 акад.ч.

Контактная работа - 50 акад.ч.

Самостоятельная работа – 20 акад.ч.

Итоговая аттестация – 2 акад.ч.

1.6. Период обучения и режим занятий

Продолжительность обучения – 9 дней.

Режим занятий – не более 8 акад. часов в день.

1.7. Документ о квалификации

Вид документа, выдаваемый при успешном освоении программы - удостоверение о повышении квалификации РАНХиГС.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2. Календарный учебный график

	Период обучения - (9 дней)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/СР	УЗ/ИА

УЗ – учебные занятия в очном формате

СР – самостоятельная работа

ИА - итоговая аттестация

2.2. Учебный план

Таблица 3. Учебный план

№п/п	Наименование темы	Общая трудоемкость, час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час	Контактная работа (с применением дистанционных образовательных технологий), час.					Самостоятельная работа (в т.ч. электронное обучение (ЭО), час	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация (форма/час)	Итоговая аттестация (вид /час.)	Код компетенции
			Всего	В том числе					Всего	В том числе								
				Лекции / в интерактивной форме	Практические (семинарские/лабораторные) занятия /в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час	Индивидуальные и групповые консультации			Лекции/ в интерактивной форме	Практические (семинарские/лабораторные) занятия /в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час	Индивидуальные и групповые консультации					
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Основные понятия системного анализа и системной инженерии	20	14	4	8		2	6										
2.	Основы моделирования систем и процессов управления	20	14	4	8		2	6										
3.	Информационные технологии и средства описания и анализа бизнес-процессов и систем	20	14	4	8		2	6										
4.	Модельно-ориентированный подход системной инженерии (MBSE)	10	8	2	4		2	2										
	Итого:	70	50	14	28		8	20										
	Итоговая аттестация	2															23	
	Всего:	72	50	14	28		8	20										

3 – зачет

2.3. Содержание программы по темам

Приводится содержание программы. Содержание теоретического и практического материала раскрывается в логической последовательности изучения модулей/разделов/дисциплин/тем учебного плана. Содержание программы раскрывается с учетом современного развития образования и науки, техники, культуры, а также перспектив их развития (Таблица 4).

Таблица 4

Содержание программы по модулям/разделам/дисциплинам/ и (или) темам

Номер модуля/раздела/дисциплины/темы и его наименование	Содержание темы
Тема 1. Основные понятия системного анализа и системной инженерии	<p>Основные задачи и этапы системного анализа (СА). принципы системного подхода; системный анализ как инструмент решения проблем; инструменты СА - структурированный СА и проектирование (SSAD), системная динамика, мягкий системный подход (SSM), методология объектно-ориентированного анализа и проектирования (OOAD), логический рамочный подход (LFA), интеграция функций и зависимостей (IDEF), методология верховного системного архитектора (TOGAF)</p> <p>Свод знаний по системной инженерии (SEBoK) для системного анализа и инженерии требований. Системный анализ проблем. Системное управление бизнес-процессами и проектами. Системное проектирование.</p> <p>Свод знаний BPM СВОК. Практика управления бизнес-процессами.</p> <p>Методология COBIT. Методология управления. Принципы COBIT. Домены управления и руководства.</p>
Тема 2. Информационные технологии и средства описания и анализа бизнес-процессов и систем	<p>Методологии, средства, процедуры описания и анализа бизнес-процессов и систем. Основные средства описания и анализа бизнес-процессов и систем: BPM-системы для моделирования, контроля процессов в режиме реального времени. BI-системы для анализа данных из различных источников (корпоративные базы данных, CRM и ERP-системы, файлы Excel и др.), строить прогнозы и выявлять бизнес-риски. Онлайн-сервисы для создания моделей в нотации BPMN, проектировать пользовательский интерфейс, создавать различные диаграммы. Регламентация бизнес-процессов. Оптимизация бизнес-процессов. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов. Проектирование информационных</p>

Номер модуля/раздела/дисциплины/темы и его наименование	Содержание темы
	<p>систем на базе моделирования бизнес-процессов. Подготовка к внедрению информационных систем (корпоративных информационных систем). Управление организацией на основе процессов; управленческие циклы; основные понятия концепции BPM (Business Process Management).</p>
<p>Тема 3. Модельно-ориентированный подход системной инженерии (MBSE). Объектно-ориентированные модели UML, SysML</p>	<p>Системная инженерия на основе моделей (MBSE) как смена парадигмы в системной инженерии, заменяющая традиционные подходы, ориентированные на документы, методологией, которая использует структурированные унифицированные модели.</p> <p>Основные понятия объектно-ориентированного моделирования. Модель сложной системы. Свойства объектов. Модульность, наследование, инкапсуляция. Универсальный язык моделирования UML. История языка. Свойства и предназначение языка. Алфавит языка. Классификация моделей. Концептуальная модель. Use-case диаграмма. Примеры построения. Диаграмма классов. Правила и примеры построения. Динамические диаграммы. Диаграмма состояний. Диаграмма активностей. Диаграмма последовательности. Примеры построения диаграмм. Диаграммы физического уровня.</p> <p>Свободно распространяемый пакет Star UML, visual paradigm for UML. Редакторы UML plantUML, mermind. Примеры построения моделей.</p>
<p>Тема 4. Основы моделирования систем и процессов управления</p>	<p>Общие функции и цели моделирования; основные принципы моделирования; классификация моделей; этапы построения системной модели; информационные модели в управлении знаниями и жизненном цикле продукта; общая задача принятия решений; построение математической модели; имитационное моделирование. Парадигмы имитационного моделирования. Системы имитационного моделирования. Дискретно-событийное моделирование. Решение задач имитационного моделирования с помощью Bizagi modeler. Системная динамика. Решение задач имитационного моделирования с помощью AnyLogic. Мультиагентное моделирование. Элементы process-mining</p>

3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы

Программа обеспечена оборудованными аудиториями, оснащёнными мультимедийным/видеопроекционным оборудованием, позволяющим работать с текстом, изображениями, воспроизводить демонстрационные материалы, в ходе проведения лекционных и практических занятий, текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации.

Программа обеспечена условиями для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя лицензионные программные продукты Microsoft Office (Excel, Word, Outlook, Power Point и др), обеспечивающие освоение слушателями образовательной программы в полном объеме.

В образовательной деятельности предусмотрены следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, включающие в т.ч. разбор кейсов, консультации, обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Темы занятий, даты и время проведения, а также преподаватели, задействованные в их проведении, указываются в программе (брошюра).

Обязательным условием проведения занятий выступает выделение 70% учебного времени на проведение практических занятий с использованием интерактивных образовательных технологий (практикумы и др.). Предусмотрена организация консультационной помощи слушателям.

На лекционных занятиях рассматриваются ключевые и наиболее сложные вопросы дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, что позволяет самостоятельно работать над повторением и закреплением материала.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах с рабочими местами, имеющими выход в сеть Интернет. Тематика практических работ направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на лекциях, на подготовку к дальнейшей работе по дисциплине, на выработку навыков и получение опыта для реальной работы.

Подготовка к практической работе предусматривает изучение теоретического материала. Перед выполнением практической работы необходимо внимательно ознакомиться с описанием практического задания, уяснить, в чем состоят её цель и заданные результаты. Выполнение каждой работы сопровождается оформлением в виде слайдов презентации.

Для активизации работы слушателей во время контактной работы с преподавателем часть занятий проводятся в интерактивной форме.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Тема 1. Основные понятия системного анализа и системной инженерии

Тестирование по теме 1:

Тестовые задания:

1. Объектами системного анализа являются (выберите все правильные варианты):

- 1) технические системы;
- 2) научно-технический прогресс;
- 3) человеко-машинные системы;
- 4) системы ВПК.

2. Какой из типов системных проблем объединяет в себе качественные и количественные элементы?

- 1) хорошо структурированные;
- 2) слабоструктурированные;
- 3) неструктурированные;
- 4) неструктурированные и слабоструктурированные.

3. К уровням качества систем с управлением относятся (отметьте все правильные варианты):

- 1) устойчивость;
- 2) управляемость;
- 3) способность;
- 4) стабильность;
- 5) самореализация.

4. Методы оценивания систем можно разделить на:

- 1) качественные и количественные;
- 2) экспертные и модельные;
- 3) аналитические и математические;
- 4) теоретические и экспериментальные.

5. Что такое SEBOK?

1. стандарт по управлению ИТ;
2. свод знаний по программной инженерии;
3. свод знаний по системной инженерии;
4. свод знаний по методологии управления ИТ;
5. библиотека по управлению ИТ;
6. автоматизированная система.

Профессионально-исследовательское задание по теме 1.

«Разработка описания сложной системы»

1. Выбор задания. Выберите систему, для которой будете составлять описание. (Примеры систем: технические устройства и комплексы (автомобили, компьютеры, телевизоры и т.д.); организации (предприятия, гостиницы, рестораны, магазины и т.д.); киберфизические системы; биологические системы (человек, животные, растения и т.д.); информационные системы (автоматизированные системы, программные комплексы, информационно-управляющие системы и т.д.); социальные, социально-экономические системы (система выборов, система безопасности, транспортная система региона и т.д.).

2. Проведите классификацию системы. Классифицируйте систему по следующим признакам: происхождение (естественные, искусственные, смешанные); сложность (простые, сложные); изолированность (открытые, закрытые); характер функционирования (стабильные, самостабилизирующиеся, самоорганизующиеся); способ задания целей (цели задаются извне, цели формируются внутри); - способ управления (самоуправляемые, управляемые извне, с комбинированным управлением).

3. Анализ структуры сложной системы. Построение иерархии состава системы. Выделите основные подсистемы исследуемой системы. В рамках каждой их них выделите более мелкие подсистемы и элементы. Представьте компоненты системы в виде иерархии. Дайте краткое описание основных подсистем и элементов.

4. Описание сущностных свойств системы. Опишите сущностное свойство системы и его внешнее проявление (явление). Определите, является ли данное свойство эмерджентным. Ответ обоснуйте. Например, для радиоприемника сущностное свойство – способность воспроизводить звук, закодированный в виде радиоволн и посланный радиостанцией. Явление – звучание приемника, передающего радиопередачу. Данное свойство является эмерджентным, т.к. ни один из компонентов радиоприемника по отдельности не обладает им: антенна способна только улавливать радиоволны, преобразователь – преобразовывать радиоволны в звуковые и т.д.

5. Описание структуры системы и ее взаимодействия с окружением. Выделите объекты окружающей среды. Дайте им краткую характеристику. Опишите их связь с исследуемой системой. Например, для радиоприемника основными объектами среды являются: - передатчик радиостанции, передающий радиоволны, которые воспринимает приемник; - пользователь, воспринимающий звучание радиоприемника и управляющий параметрами

(частота радиоволн, громкость звучания) посредством механических воздействий на регуляторы). Составьте схему взаимодействия компонент системы, а также схему взаимодействия со средой (это может быть одна общая схема). Если система слишком большая и сложная, можете составить схему для некоторой подсистемы. Опишите внутренние и внешние связи.

6. Составление отчета. В отчет должны войти:

- наименование системы, ее классификация;
- иерархия состава системы (схема), описание подсистем и элементов;
- описание существенных свойств системы;
- описание структуры системы и ее взаимодействия с окружением (схема).

Тема 2. Информационные технологии и средства описания и анализа бизнес-процессов, и систем

Тестовые задания:

1. Что представляет собой методология MBSE? (выберите один вариант правильного ответа)

- а) Инструмент для оценки затрат на проектирование.
- б) Методология экстремального проектирования в условиях высоких рисков проекта.
- в) Методология быстрой разработки.
- г) Объектно-процессная методология, основанная на нотациях ОРМ.
- д) Методология использования моделей на всех этапах жизненного цикла проекта системы.

2. Что является моментом завершения какого-либо процесса?

1. событие;
2. работа;
3. ожидание;
4. зависимость.

3. Как называется сетевой график, имеющий несколько завершающих событий?

1. многоцелевой;
2. одноцелевой;
3. нецелевой;
4. много событийный.

4. Что называют событием?

1. момент завершения пути;
2. момент завершения фазы;
3. момент завершения полного пути;
4. момент завершения процесса.

Тестовые задания:

1. Какой вид моделирования относится к математическому?

- a) Гипотетическое;
- b) Имитационное;
- c) Языковое;
- d) Аналоговое.

2. Выберите правильное определение метода Монте-Карло?

- a) Численный метод решения аналитической задачи;
- b) Устаревшее название метода имитационного моделирования;
- c) Машинная реализация математической модели;
- d) Проведение машинных экспериментов со случайными объектами (событиями, величинами, процессами);
- e) Машинная реализация имитационной модели.

3. Методология SADT базируется на:

- a) структурном анализе систем и графическом представлении организации в виде системы функций;
- b) объектно-ориентированном подходе;
- c) параметрическом моделировании;
- d) модельно-ориентированном подходе.

Задание 1.

Построить в Ramus education IDEF0-модель процесса приема сотрудника на работу. Модель состоит из двух уровней иерархии: топовой и контекстной. В контекстной модели предусмотреть четыре блока: рассмотрение резюме; проведение собеседования; рассмотрение заявления о приеме на работу; подписание приказа о трудоустройстве. Создать два классификатора: роли и документы. Атрибутами ролей назначить:

- сотрудник отдела кадров;
- директор;
- начальник подразделения;
- кандидат.

Атрибутами документов назначить:

- заявление;
- докладная записка
- проект приказа
- приказ о зачислении;
- резюме.

Назначить матрицу ответственности вида, используя значения атрибутов ролей и документов

Документ	Роли			
	Сотрудник отдела кадров	Начальник подразделения	Директор	Кандидат
заявление				+
Резюме				+
Докладная записка		+		

Проект приказа	+			
Приказ о зачислении			+	

Задание 2.

Промоделировать работу АЗС по аналогии с задачей, рассмотренной в задании по Business studio. Считать, что поток поступления клиентов на АЗС простейший с интенсивностью 0,1 мин⁻¹. при условии, что вероятность того, что клиент не получит обслуживание равна 0,2, а также вероятность того, что время ожидания превысит 15 минут после анализа данного признака также равна 0,1.

Время выполнения каждой операции распределено по треугольному закону с параметрами, приведенными в таблице.

Таблица Исходные данные для моделирования

Работа (действие)	Мин, мин	Макс, мин	Мода, мин
Проезд к колонке	0,5	1,5	0,7
Открытие топливного бака	0,1	0,5	0,2
Установка пистолета	0,5	2	1
Подход к кассе	2	4	3
Оплата бензина	1	5	2
Заправка бензина	1	3	2
Закрытие бака	0,5	1	0,7
Ожидание колонки	0	0,1	0,05
Клиент уезжает	0,5	1,5	1
Отъезд от колонки	0,5	1,5	1

Рассмотреть ресурс «кассир». Число ресурсов равна 1. При организации круглосуточной работы АЗС. Оценить вероятностные характеристики времени обслуживания клиента, а также вероятность того, что клиент получит отказ при обслуживании.

Установить стоимость ресурсов, как показано на рисунке.

Resources	Fixed cost	Cost per hour
Кассир	0	100
Колонка	0	2

Задать число ресурсов, как показано на рисунке.

Resources	Quantities
Кассир	1
Колонка	4

Построить диаграмму бизнес-процесса: Заправка бензином на АЗС.

Задать параметры моделирования. Промоделировать 500 клиентов. Шаг моделирования в минутах. Задать ресурсы и временные характеристики для каждого процесса бизнес-модели, приведенной на рисунке.

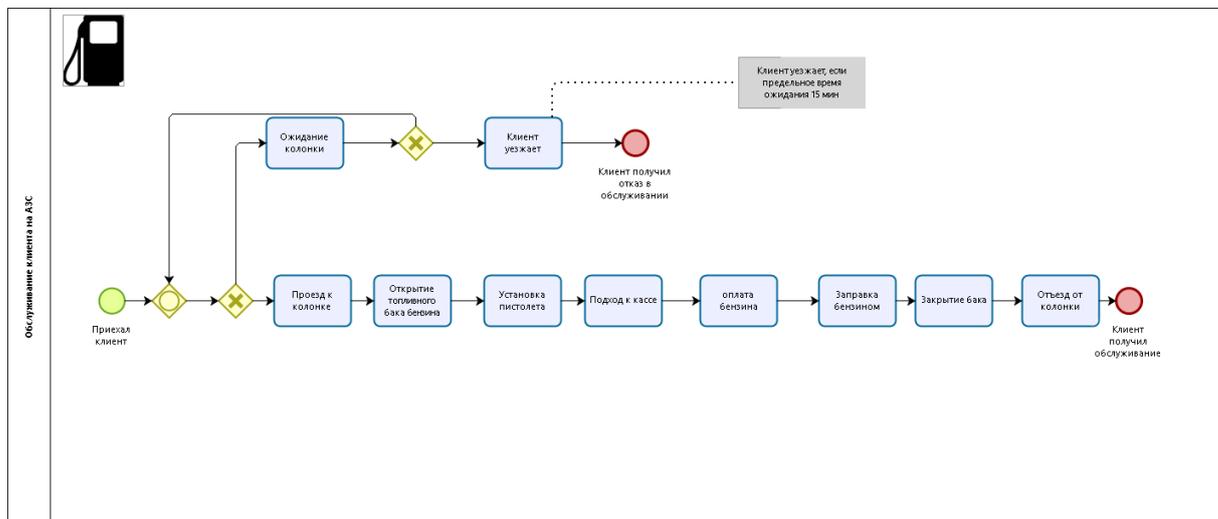


Рисунок Бизнес-модель процесса работы АЗС по обслуживанию клиента

Добавить артефакт с изображением АЗС.

Добавить к работе «Открытие топливного бака бензина» вложение «Должностная инструкция АЗС».

Запустить презентацию.

Опубликовать модель в word, pdf, web.

Задание 3.

Провести анализ структуры и бизнес-процессов.

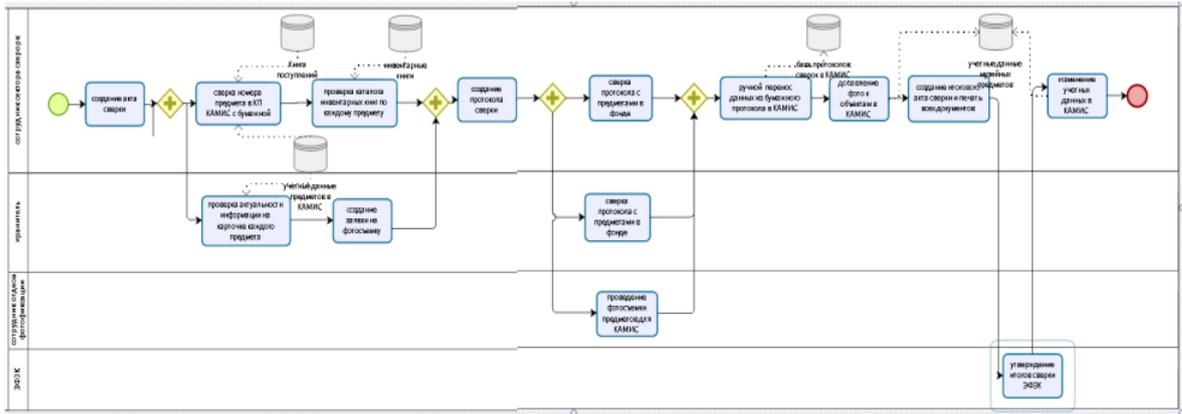
Осуществить построение моделей деятельности организации, предусматривающее обработку материалов обследования и построение двух видов моделей нотации BPMN.

Построить модель «AS-IS» («как есть»), отражающей существующее на момент обследования положение дел в организации и позволяющей понять, каким образом функционирует данная организация, а также выявить узкие места и сформулировать предложения по улучшению ситуации.

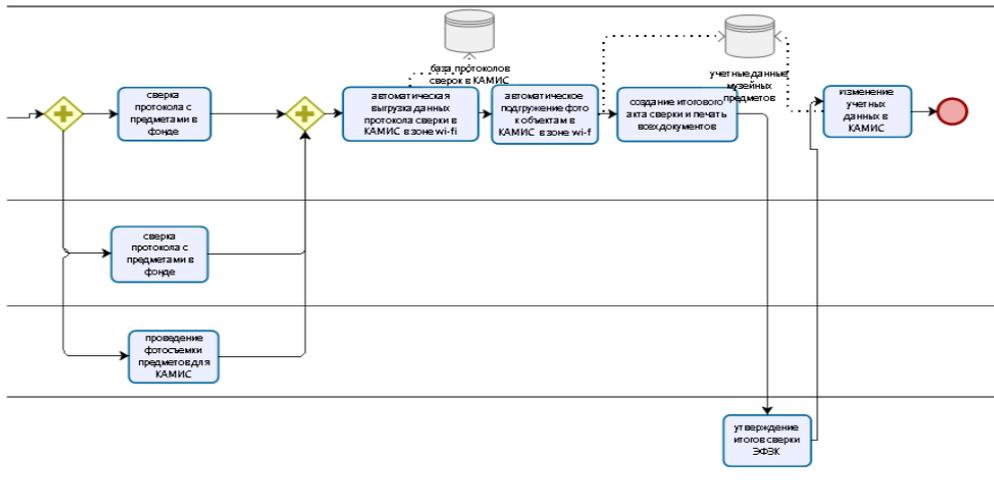
Провести оптимизацию и совершенствование бизнес-процессов за счет внедрения новой информационной системы (программного обеспечения) и Ваших предложений.

Построить модель «TO-BE» («как должно быть»), отражающей представление о новых технологиях работы организации.

Пример построение модели бизнес-процесса учета экспонатов Государственного Русского музея «AS-IS» («как есть»)



Пример построение модели «ТО-ВЕ» («как должно быть») бизнес-процесса сверки экспонатов в Государственном Русском музее

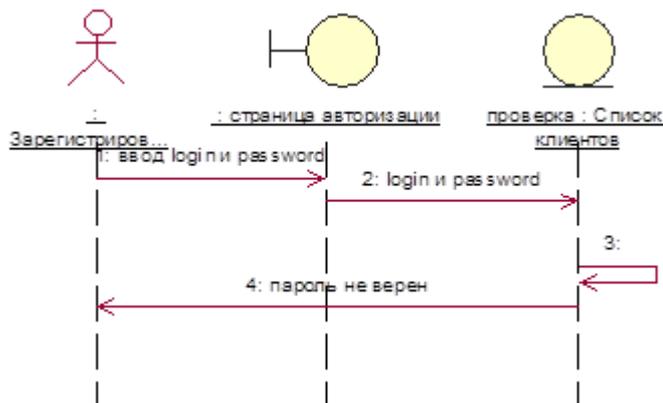


Тема 3. Модельно-ориентированный подход системной инженерии (MBSE). Объектно-ориентированные модели UML, SysML

Тестирование по теме 3:

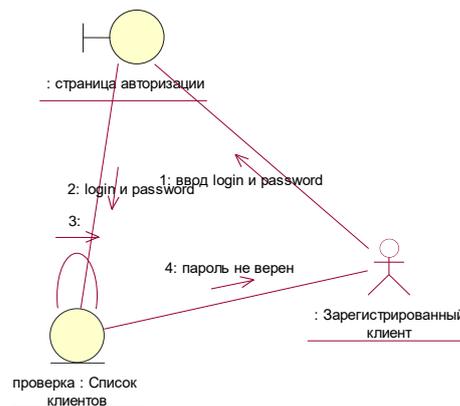
Тестовые задания:

1.Какая диаграмма представлена на рисунке:



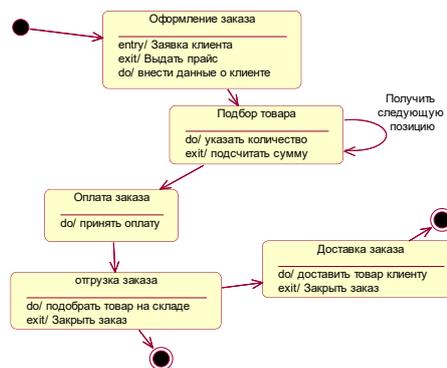
- a) диаграммы классов;
- b) диаграммы активности;
- c) диаграммы вариантов использования;
- d) диаграмма последовательности.

2.Какая диаграмма UML представлена на рисунке:



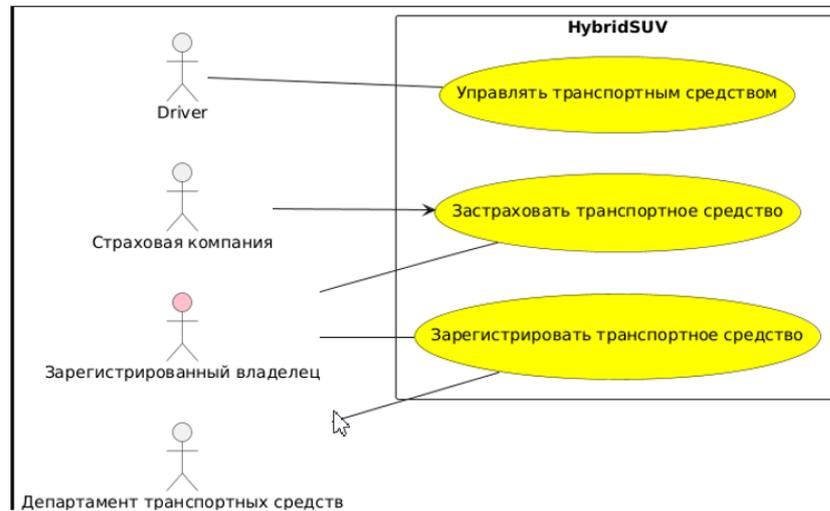
- a) диаграммы состояний;
- b) диаграммы активности;
- c) диаграммы вариантов использования;
- d) диаграмма кооперации.

3. Какая диаграмма представлена на рисунке:

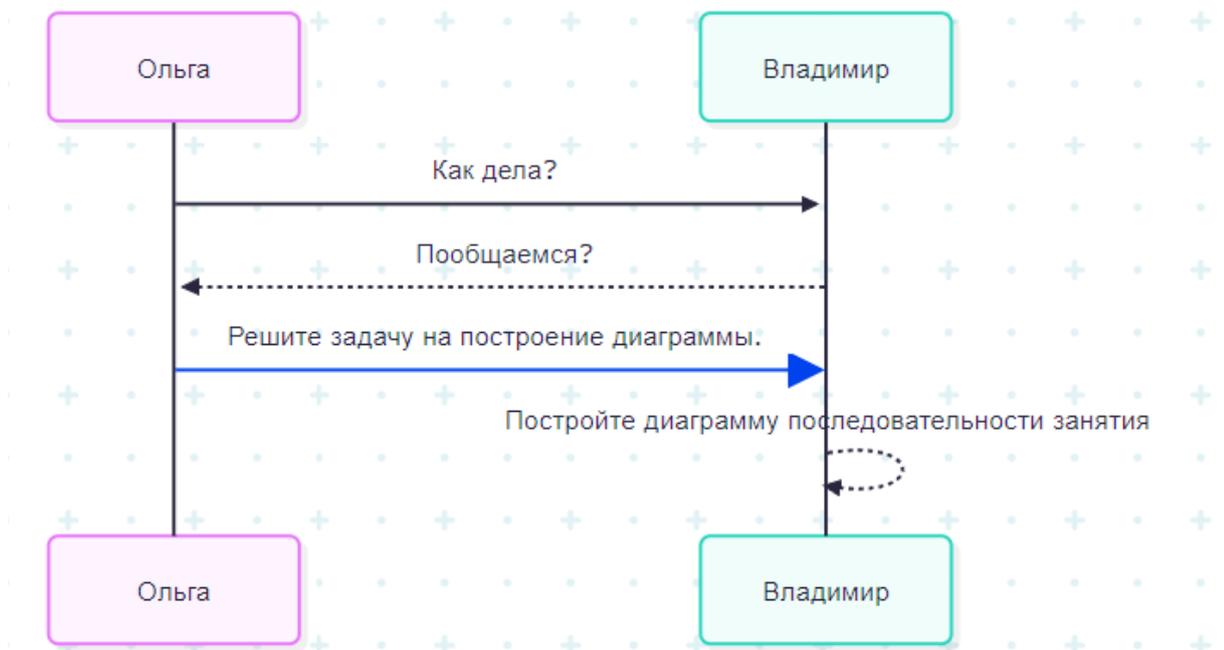


- a) диаграммы состояний;
- b) диаграммы активности;
- c) диаграммы вариантов использования;
- d) диаграмма кооперации

Задание 1. В plantUML, а также в merMind и visual Paradigm построить use-case диаграмму, вид которой приведен на рисунке.



Задание 2. Построить диаграмму последовательности в merMInd. Вид диаграммы приведен на рисунке.



Тема 4. Основы моделирования систем и процессов управления

Тестирование по теме 4

2. Что представляет собой методология MBSE? (выберите один вариант правильного ответа)

- a) Инструмент для оценки затрат на проектирование;
- b) Методология экстремального проектирования в условиях высоких рисков проекта;

- c) Методология быстрой разработки;
- d) Объектно-процессная методология, основанная на нотациях OPM;
- e) Методология использования моделей на всех этапах жизненного цикла проекта системы

ANSWER E

Задание 1. Построить имитационную модель «хищники-жертвы».

Система Вольтерра-Лотка, которую часто называют системой хищники-жертвы, описывает взаимодействие двух популяций - хищников (например, лисиц) и жертв (например, зайцев), которые живут по несколько разным "законам". Жертвы поддерживают свою популяцию за счет поедания природного ресурса, например, травы, что приводит к экспоненциальному росту численности популяции, если нет хищников. Хищники поддерживают свою популяцию за счет только "поедания" жертв. Поэтому, если популяция жертв исчезает, то вслед за этим популяция хищников экспоненциально убывает. Поедание хищниками жертв наносит ущерб популяции жертв, но в то же время дает дополнительный ресурс к размножению хищников.

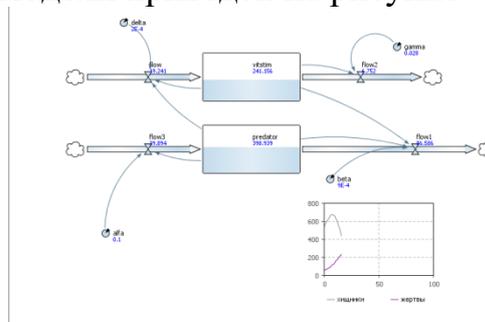
Модель имеет вид:

$$\begin{cases} dx / dt = \alpha x - \beta xy \\ dy / dt = -\gamma y + \delta xy \end{cases}$$

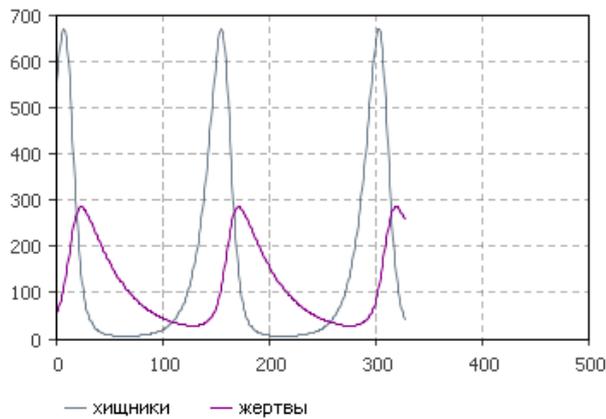
Зададим параметры модели.

Кол-во кроликов (x)	Кол-во рысей (y)	Параметры системы, день ⁻¹	
		alfa	0,1
527,0	53,0	beta	0,0009
554,0	57,0	gamma	0,028
580,0	61,0	delta	0,0002

Построить графики зависимости числа хищников и числа жертв от времени. Выполнить моделирование для разных значений начальных условий. Внешний вид модели приведен на рисунке.



Наблюдать колебания значений числа жертв и числа хищников.



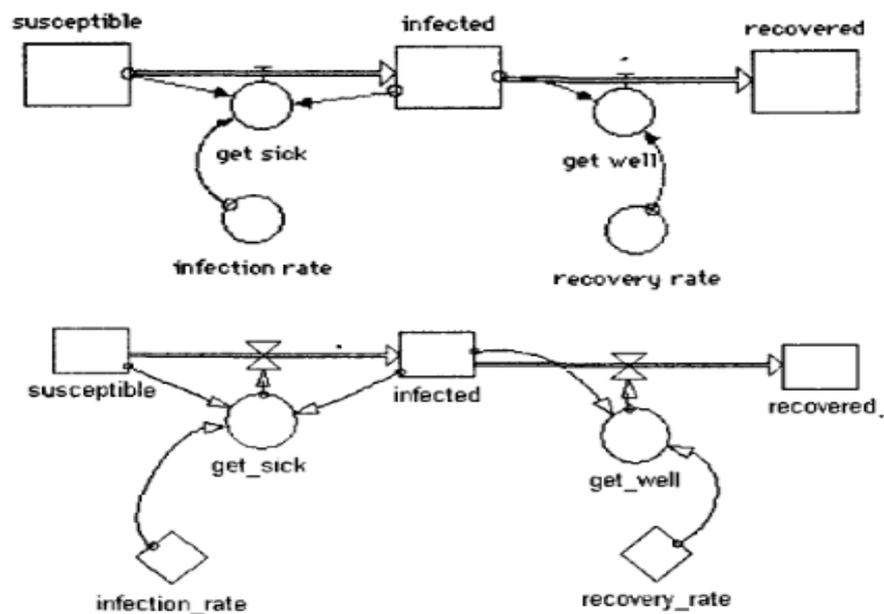
Изменяя параметры модели, проанализировать ситуации, когда число хищников и число жертв будет изменяться иначе.

Построить фазовую траекторию, используя инструмент палитры «График». Координатами фазовой траектории являются: число хищников и число жертв. Наблюдать устойчивость процесса.



Задание 2. Разработать имитационную модель развития эпидемии гриппа в городе. Выбрать шаг модельного времени месяц.

Графическая модель в пакетах моделирования Stella, Powersim приведена на рисунке.



Дополнительно в моделях должен быть определен конкретный вид функциональных зависимостей интенсивности заболевания и интенсивность выздоровления, который не может быть выражен графически. Например, для

модели эпидемии на основе мнений экспертов были определены следующие конкретные функциональные зависимости:

```
get_sick = infected * susceptible * infection_rate
```

```
get_well = infected * recovery_rate
```

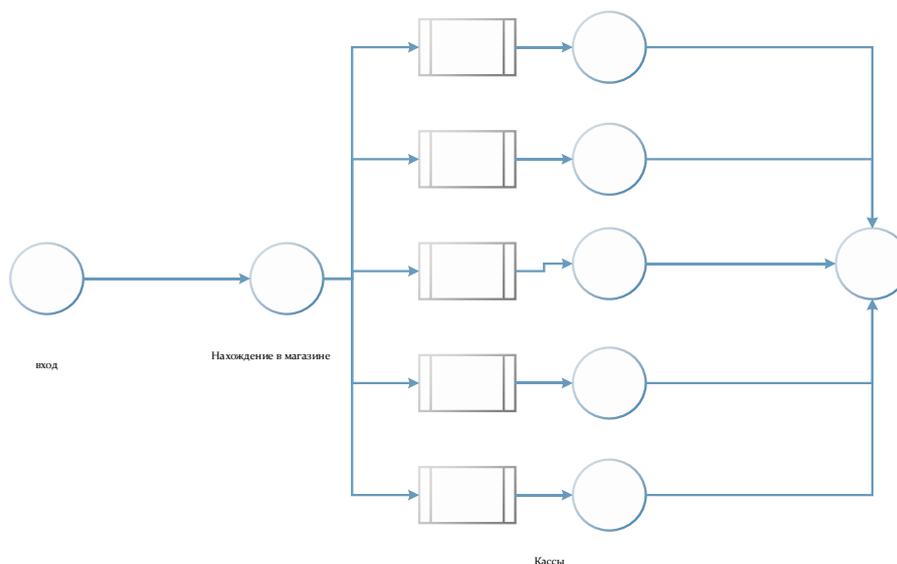
```
susceptible = 1000; infected = 1; recovered = 0;
```

```
infection_rate = 00218; recovery_rate = 5
```

Результаты моделирования должны быть представлены графически с помощью графиков.

Задание 3. Потокосовое программирование в AnyLogic

Построить имитационную модель магазина, если математическая схема имеет вид:



Интенсивность поступления покупателей в магазин $0,1 \text{ мин}^{-1}$. Время нахождения в магазине (время задержки) распределено по треугольному закону с наиболее вероятным временем 5 мин. Минимальное время – 3 мин. Максимальное время 15 мин. Время обслуживания покупателя на кассе распределено по экспоненциальному закону с параметром закона $0,5 \text{ мин}^{-1}$

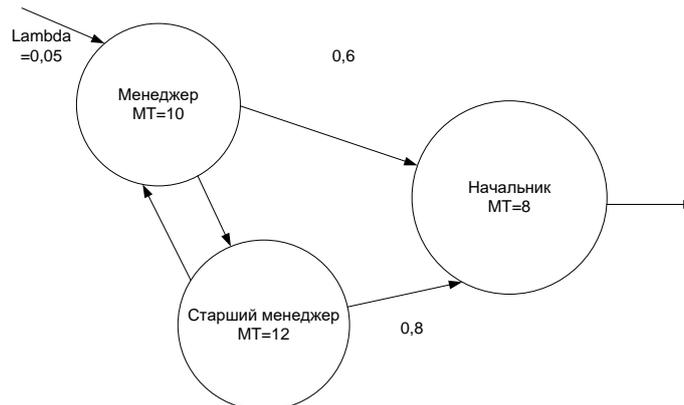
Задание 4. Дискретно-событийное имитационное моделирование

Задача 1. Вычислительная сеть занята обработкой двух типов сообщений, поступающих в сеть с интенсивностью $0,1 \text{ мс}^{-1}$ и $0,2 \text{ мс}^{-1}$ соответственно. Для передачи сообщения по сети требуется разное время в связи с тем, что сообщения первого типа в среднем в два раза длиннее, чем сообщения второго типа. Время передачи сообщения распределено равномерно соответственно $4 \pm 2, 2 \pm 1$ мс. Если сеть занята, тот заявка получает отказ в обслуживании и больше не претендует на занятие сети. Определить число заявок, получивших отказ за 1 час работы сети. Найти вероятность отказа в передаче сообщения.

Рекомендации к решению задачи.

1. Использовать логический ключ, который управляет передачей сообщения в сеть.
2. Сеть моделировать одноканальным устройством. Если устройство занято, то сообщение должно получить отказ. Иначе оно должно захватить устройство.
3. Для управления передачей сообщения в сеть использовать оператор GATE.

Задача 2. Офисное подразделение обслуживает заявки пользователей. Сеть, с помощью которой описывается его функционирование, приведена на рис.



Оценить временные характеристики обслуживания клиента.

Профессионально-исследовательское задание по теме 4.

Требуется выбрать оптимальную стратегию для некоторой организации, которая желает установить дорогостоящее оборудование зарубежного производства.

Исправность оборудования могут оценить приглашенные специалисты, услуги которых необходимо оплачивать. Если они не приедут, то решить этот вопрос затруднительно. Конечно, можно дождаться их приезда, однако в одном случае возможны задержки с установкой оборудования, что сулит организации неприятности. К тому же организация не очень-то доверяет оценкам специалистов. По мнению организации, вероятность того, что специалисты правильно оценивают исправность оборудования = 0,9. Согласно оценке организации, вероятность исправного состояния оборудования составляет 0,8.

Для структуризации проблемы в виде дерева решений рекомендуется следующая процедура:

1. Составляется список всех возможных экспериментов $\{e\}$, которые могут быть осуществлены.

e_1 — ожидать приезда специалистов;

e_2 — устанавливать оборудование своими силами;

2. Составляется список всех возможных результатов $\{z\}$, которые получают после осуществления экспериментов

z_1 — по оценке специалистов оборудование исправно;

z_0 — по оценке специалистов оборудование не исправно;

В случае, если техника неисправная, то осуществляется ее ремонт, что требует 10000 руб.

Приглашение специалистов стоит 10000 р. В случае, если установлена исправная техника, то она принесет доход 100000 р. Если установлена неисправная техника и в процессе ее эксплуатации выявлен факт неисправности, то необходимо экстренно вызвать специалистов, что потребует 50000 руб. Простой техники в период ремонта приведет к уменьшению дохода до 80000 р. Выбрать стратегию поведения.

Методические материалы по освоению программы

Для изучения основных вопросов программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также материалы, размещенные в системе дистанционного обучения Moodle.

Практические занятия проводятся и требуют закрепления навыков решения задач, и помогают слушателям глубже усвоить учебный материал, приобрести умения применять принципы системного подхода к решению разнообразных задач, определять и оценивать ресурсы и существующие ограничения разного рода проектов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать материалы лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, выполнить домашнее задание (при необходимости).

На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы слушатель должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При

необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе по электронной почте).

Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Слушатель, систематически ведущий записи, создает свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем программы проводится текущий контроль знаний слушателей с помощью системы дистанционного обучения.

В качестве самостоятельной работы слушателями выполняются работа по применению системного подхода и методов системного анализа к выбранной системе по всем темам, а также решение задач, заданных в курсе.

Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

Основная литература:

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17987-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560645>
2. Теория систем и системный анализ : учебник / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец [и др.] ; под ред. С. И. Маторина. — Москва : КноРус, 2023. — 455 с. — ISBN 978-5-406-11876-4. — URL: <https://book.ru/book/949880> — Текст : электронный.
3. Молотникова, А. А. Системный анализ. Краткий курс : учебное пособие для вузов / А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-6410-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159489>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20387-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561607>

Дополнительная литература:

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559633>.
2. Прокофьева, Т. А. Системный анализ в менеджменте : учебник для вузов / Т. А. Прокофьева, В. В. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10451-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565703>.

Интернет-ресурсы

Обучающимся обеспечен доступ к материалам курса в СДО Академии <http://lms.ranepa.ru>, а так же через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «ZNANIUM.COM»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «BOOK.RU»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPR SMART»

Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные персональным компьютером/ноутбуком и мультимедийным проектором
2.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий

3.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
4.	Технические средства обучения: персональные компьютеры; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV; программы для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных; соответствующие онлайн-инструменты для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях
5.	Научная библиотека (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)
6.	СДО Академии https://lms.ranepa.ru/
8.	Системы анализа и моделирования бизнес-процессов, BPMS: BPMsoft, ELMA, Business studio, Ramus education, StarUML,
9	Облачные платформы visual Paradigm, plantUML, merMind, BPMN sketch

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль знаний осуществляется по результатам освоения программы повышения квалификации.

Оценочные средства текущего контроля представлены выполнением контрольных заданий и текущих тестов. итоговая аттестация – зачет в форме выполнения итогового задания и выполнения теста. Контрольные задания и текущие тесты относятся к категории текущего контроля усвоения материала курса. Максимальная оценка за текущий контроль составляет 60 баллов.

Практическая работа выполняется после каждого учебного занятия по теме занятия в аудитории и во время часов. В зависимости от полноты и корректности выполненного задания начисляются баллы от 5 до 10. Выполненные работы по каждой теме проверяются преподавателем до начала следующей темы.

Текущий контроль успеваемости включает контроль усвоения материала на практических занятиях, выполнение домашних заданий.

Итоговая аттестация проходит на последнем занятии в форме зачета в компьютерном классе.

Максимальная оценка итоговой аттестации 40 баллов (20 баллов итоговый тест и 20 баллов итоговое контрольное задание).

Оценочные средства (итогового контроля)	Показатель оценивания Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить)	Критерий оценивания Как (с каким качеством) выполняется действие.
---	---	--

Решение контрольного задания	Знание основных теоретических положений анализа данных и машинного обучения, основных возможностей инструментальных средств и методики их использования	В зависимости от полноты и корректности выполненного задания начисляются баллы не более 20
Выполнение теста)	Умение использовать современные информационные технологии, инструментальные средства при решении практических задач анализа данных и машинного обучения	Тест выполняется с использованием системы электронного обучения Moodle. Максимальная сумма баллов составляет 20 баллов

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Дайте определение бизнес-процесса.
2. Сформулируйте основные шаги моделирования бизнес-процессов. Дайте характеристику моделей «как есть», «как должно быть».
3. Классифицировать модели бизнес-процессов.
4. Дать характеристику средств бизнес-моделирования.
5. Дать общую характеристику организации построения SADT-моделей. Дайте характеристику основных положений структурного моделирования.
6. Сделать обзор семейства IDEF-стандартов. Привести примеры.
7. Дать характеристику CASE-средств моделирования бизнес-процессов. Описать возможности ARIS-моделей, предназначение и нотации VAD-модели. Привести пример VAD-модели.
8. Дать характеристику предназначения, нотаций EPC-модели. Объяснить предназначение различных элементов моделей. Привести примеры.
9. Объяснить правила построения EPC-модели. Привести примеры.
10. Дать характеристику BPMN-моделей. Выполнить их описание. Привести примеры.
11. Объяснить диаграммы различных классов, их сферы применения. Дать определение понятий «хореография», «оркестровка». Привести примеры.
12. Дать характеристику стандарта BPMN 2.0. Сформулировать правила построения диаграмм различных классов.
13. Сделать обзор BPM систем. Сформулировать их основные свойства.

14. Дайте определение «системного анализа» и системной инженерии.

15. Перечислите основные задачи системного анализа. Дайте общую характеристику своду знаний SEBOK.

16. В чем заключается сущность системного подхода к решению проблем?

17. Дать общую характеристику объектно-ориентированного анализа и проектирования. Дать определение понятий класса и объекта. Сформулировать основные принципы объектно-ориентированного анализа.

18. Дать общую характеристику языка UML, его основных диаграмм.

19. Дать характеристику языка SysML, его основных диаграмм.

20. Объяснить назначение диаграммы прецедентов, диаграммы классов. Описать нотации диаграмм. Привести примеры.

21. Классифицировать динамические диаграммы языка UML. Сделать обзор их предназначения, синтаксиса. Привести примеры.

22. Привести примеры описания требований к системе с помощью диаграмм SysML

23. Дать общую характеристику системы plantUML. Характеризовать ее возможности. Сделать обзор организации построения диаграмм с помощью данной системы. Привести примеры.

24. Дать общую характеристику манифеста process-mining.

25. Классифицировать методы process-mining.

26. Описать процесс анализа процессов.

27. Перечислите принципы системного подхода.

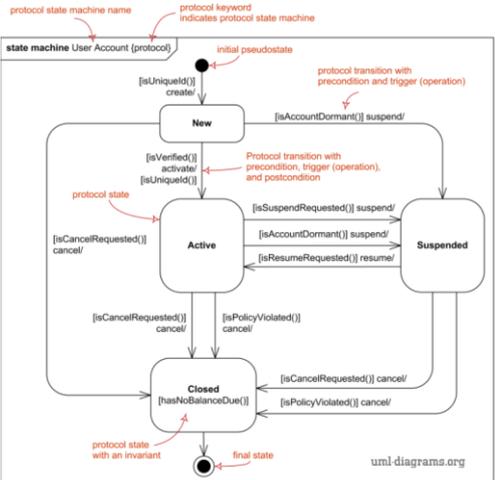
28. Дайте характеристику основных видов моделирования. Классифицируйте модели.

29. Дайте характеристику имитационного моделирования, основных парадигм имитационного моделирования

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать	1. Выберите вариант ответа о предназначении метода MOSCOW (выбрать один ответ): а) Метод позволяет ранжировать конкурирующие требования; б) Метод позволяет определить основные решаемые задачи проекта; с) Метод позволяет определить эффективность и риски проекта;

	<p>предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или B).</p>	<p>d) Метод позволяет расставить приоритеты требований стейкхолдеров.</p>																				
<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа</p>	<p>Укажите, какие своды знаний отсутствуют в приведенном списке (выбрать несколько ответов)?</p> <p>a) BPMBok; b) ArchiBok; c) BABOK; d) SEBOK; e) SWEBOK; f) ERBok; g) DAMA DMBOK.</p> <p>1. Установите соответствие между средствами моделирования и диаграммами, которые строятся с помощью данных средств.</p> <table border="1" data-bbox="906 913 1481 1220"> <tr> <td>1) ARIS express</td> <td>Process landscape</td> </tr> <tr> <td>2) SysML</td> <td>Диаграмма требований</td> </tr> <tr> <td>3) BPMN</td> <td>Диаграмма диалога</td> </tr> <tr> <td>4) UML</td> <td>Deployment diagram</td> </tr> </table> <p>2. Установите соответствие между обозначением и названием варианта отношений в UML</p> <table border="1" data-bbox="906 1348 1481 1780"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>генерализация</td> <td></td> </tr> <tr> <td>аггегирование</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Композиция</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Реализация</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1) ARIS express	Process landscape	2) SysML	Диаграмма требований	3) BPMN	Диаграмма диалога	4) UML	Deployment diagram	Параметр	Назначение	генерализация		аггегирование		Композиция		Реализация			
1) ARIS express	Process landscape																					
2) SysML	Диаграмма требований																					
3) BPMN	Диаграмма диалога																					
4) UML	Deployment diagram																					
Параметр	Назначение																					
генерализация																						
аггегирование																						
Композиция																						
Реализация																						

	(например, А1 или Б4).	
<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>1. Укажите какие диаграммы отсутствуют в стандарте UML 2/5:</p> <ol style="list-style-type: none"> Composite diagram; State machine diagram; Use case diagram; Requirement diagram; Block identification diagram. <p>1. На рисунке приведен пример диаграммы состояний</p>  <p>Что может отмечаться на стрелке перехода между состояниями? Выберите правильные ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> Модальность отношения; доступность; действие при входе в состояние; мощность отношения; название перехода; охраняющее выражение; название события; действие.
<p>Задание закрытого типа на установление</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве</p>	<p>1. Расставьте в правильном порядке этапы решения задачи имитационного моделирования бизнес-процесса</p>

<p>последовательности</p>	<p>ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	<p>a) Разработка модели бизнес-процесса; b) Определение средства имитационного моделирования; c) Задание временных характеристик, ресурсов и календаря; d) Проведение машинного эксперимента; e) Генерация отчета или контроль анимации, хода и результатов эксперимента; f) Поиск «узких горлышек» и исправление существующей модели; g) Выработка рекомендаций и обоснование (в том числе экономическое) решения.</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из</p>	<p>2. Расставьте в правильной последовательности этапы моделирования бизнес-процесса в Bizagi: a) Построение модели бизнес-процесса; b) валидация построенной модели; c) временной анализ. Задание законов распределения случайных величин; d) задание свойств сценария или сценариев What if analysis; e) запуск имитационного моделирования одного из нескольких заданных менеджером сценариев; f) формирование и анализ отчетов по результатам моделирования.</p> <p>1. Для построения схем данных необходимо использовать модели: a) ERD; b) DFD; c) Use-case; d) BPMN;</p>

предложенных и обоснованием выбора	предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	е) ЕРС.
		2. Дом ARIS содержит ... уровней описания: а) два; б) три; в) четыре; г) пять; е) число уровней зависит от сложности анализируемой (проектируемой) архитектуры информационных систем..
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	1. Объясните какие модели входят в состав UML. Зачем нужно большое число моделей?
		2. Сколько моделей в ARIS express? Для каких уровней описания дома ARIS они используются?

Типовые контрольные задания на зачет

Задача 1. Построить модель процесса в нотации BPMN.

Описание: **Бизнес-процесс «Обобщенный заказ»** Заказчик или диспетчер регистрирует заказ. Менеджер компании обрабатывает заказ, оценивает возможность его выполнения. Если выполнение невозможно, заказчик получает отказ в исполнении заказа. Если возможно выполнить заказ, то назначается ответственный и заказ передается на исполнение ему или под его ответственность. Во время выполнения заказа могут возникнуть

ситуации, препятствующие исполнению заказа. Поэтому, если задание выполнить невозможно, необходимо сообщить об этом заказчику. Когда задание выполнено, необходимо сообщить об этом заказчику. Заказчик должен оплатить и получить заказ. Отсутствие оплаты приводит к отказу исполнения заказа. Процесс завершается, когда заказ выполнен и оплачен.

Задача 2. Построить модель процесса в нотации eEPC.

Описание: **Бизнес-процесс «Обобщенный заказ»** Заказчик или диспетчер регистрирует заказ. Менеджер компании обрабатывает заказ, оценивает возможность его выполнения. Если выполнение невозможно, заказчик получает отказ в исполнении заказа. Если возможно выполнить заказ, то назначается ответственный и заказ передается на исполнение ему или под его ответственность. Во время выполнения заказа могут возникнуть ситуации, препятствующие его исполнению. Поэтому, если задание выполнить невозможно, необходимо сообщить об этом заказчику. Когда задание выполнено, необходимо сообщить об этом заказчику. Заказчик должен оплатить и получить заказ. Отсутствие оплаты приводит к отказу исполнения заказа. Процесс завершается, когда заказ выполнен и оплачен.

Задача 3. Построить модель процесса в нотации BPMN.

Описание: **Бизнес-процесс «Выполнение заказа в интернет-магазине».** Заказчик инициирует заказ в интернет-магазине, заполняя некую форму заказа самостоятельно или с участием диспетчера, то есть инициатором процесса может быть либо сам заказчик, либо диспетчер фирмы. Интернет-магазин формирует заказ и передает его заказчику. Существует три способа доставки заказа: самовывоз со склада, самовывоз из пункта выдачи, доставка курьером. Оплата заказа происходит непосредственно перед получением заказа. Очевидно, что в выполнении заказа участвуют инициатор процесса, менеджер, сотрудники служб - склад, доставка, пункт выдачи, и курьер.

Задача 4. Построить модель процесса в нотации eEPC.

Описание: **Бизнес-процесс «Выполнение заказа в интернет-магазине».** Заказчик инициирует заказ в интернет-магазине, заполняя некую форму заказа самостоятельно или с участием диспетчера, то есть инициатором процесса может быть либо сам заказчик, либо диспетчер фирмы. Интернет-магазин формирует заказ и передает его заказчику. Существует три способа доставки заказа: самовывоз со склада, самовывоз из пункта выдачи, доставка курьером. Оплата заказа происходит непосредственно перед получением заказа. Очевидно, что в выполнении заказа участвуют инициатор процесса, менеджер, сотрудники служб - склад, доставка, пункт выдачи, и курьер.

Задача 5. Построить модель процесса в нотации BPMN.

Описание: **Бизнес-процесс «Обобщенный заказ»** Заказчик или диспетчер регистрирует заказ. Менеджер компании обрабатывает заказ, оценивает возможность его выполнения. Если выполнение невозможно, заказчик получает отказ в исполнении заказа. Если возможно выполнить заказ, то назначается ответственный и заказ передается на исполнение ему или под его ответственность. Во время выполнения заказа могут возникнуть ситуации, препятствующие его исполнению. Поэтому, если задание выполнить невозможно, необходимо сообщить об этом заказчику. Когда задание выполнено, необходимо сообщить об этом заказчику. Заказчик должен оплатить и получить заказ. Отсутствие оплаты приводит к отказу исполнения заказа. Процесс завершается, когда заказ выполнен и оплачен.

Задача 6. Построить модель процесса в нотации BPMN.

Описание: **Бизнес-процесс «Выполнение заказа в интернет-магазине».** Заказчик инициирует заказ в интернет-магазине, заполняя некую форму заказа самостоятельно или с участием диспетчера, то есть инициатором процесса может быть либо сам заказчик, либо диспетчер фирмы. Интернет-магазин формирует заказ и передает его заказчику. Существует три способа доставки заказа: самовывоз со склада, самовывоз из пункта выдачи, доставка курьером. Оплата заказа происходит непосредственно перед получением заказа. Очевидно, что в выполнении заказа участвуют инициатор процесса, менеджер, сотрудники служб - склад, доставка, пункт выдачи, и курьер.

Задача 7. Построить модель процесса в нотации IDEF0.

Описание: **Бизнес-процесс «Продажа товаров по заказам».** Выполняется моделирование фирмы, занимающейся продажей различных товаров по заказам. Деятельность фирмы организована следующим образом: склад получает товар под конкретный заказ, т.е. при приеме заказа от клиента определяется вид необходимой продукции и срок доставки на склад. Такой способ приема заказов характерен для небольших фирм, которые хотят избежать затоваривания склада и продавать наиболее современные товары. В силу данного обстоятельства требуется не только формирование заказа контракта и счета клиента, но и формирование заявки для доставки соответствующих товаров на склад. На складе формируется набор товаров. Происходит согласование по срокам и месту выдачи заказа. Заказ вручается курьером или клиент его получает на пункте выдачи заказов. Оплата заказа выполняется с помощью карты или наличными. Клиент может отказаться от заказа.

Задача 8. Построить модель процесса поступления в институт.

Описание: Бизнес-процесс **«Поступление в институт»**. При поступлении абитуриент проходит электронную регистрацию, представляет документы в канцелярию нового набора. Данные об абитуриентах регистрируются в базу данных. Канцелярией формируется личное дело абитуриента. При принятии решения о поступлении абитуриент представляет подлинники документов. В случае поступления на договорную основу абитуриент представляет квитанцию об оплате и заключает договор. Канцелярия нового набора формирует проект приказа о зачислении, который согласуется проректором и утверждается ректором. Если зачисление производится не на основе ЕГЭ, абитуриент сдает экзамены.

Задача 9. Построить модель процесса поступления в институт.

Описание: Бизнес-процесс «Поступление в институт». При поступлении абитуриент проходит электронную регистрацию, представляет документы в канцелярию нового набора. Данные об абитуриентах регистрируются в базу данных. Канцелярией формируется личное дело абитуриента. При принятии решения о поступлении абитуриент представляет подлинники документов. В случае поступления на договорную основу абитуриент представляет квитанцию об оплате и заключает договор. Канцелярия нового набора формирует проект приказа о зачислении, который согласуется проректором и утверждается ректором. Если зачисление производится не на основе ЕГЭ, абитуриент сдает экзамены.

Задача 10. Построить модель процесса размещения гостя в гостинице в нотации BPMN, если известен персонал приема и размещения в гостинице и функциональные обязанности работника

Таблица 1. Персонал службы приема и размещения гостиницы

Функциональная зона	Наименование должности	Функциональные обязанности работника
1. Стойка регистрации	Администратор, портье	<ul style="list-style-type: none">- Регистрация гостей- Определение форм и размеров депозитов, авторизация кредитных карт гостей- Подготовка и выдача ключей от номеров- Внесение регистрационных записей о госте в информационную систему- Информационное обслуживание- Продажа номеров гостям без предварительного бронирования
	Кассир	<ul style="list-style-type: none">- Обработка и обслуживание счетов гостей- Начисление и прием платежей- Контроль текущей задолженности- Подготовка расчетной документации и отчетов
	Ночной аудитор	<ul style="list-style-type: none">- Аналогичные функции администратора и кассира в ночное время- Подготовка ежедневного баланса счетов- Начисление оставшихся сумм
2. Вход в гостиницу	Швейцар	<ul style="list-style-type: none">- Встреча гостей у входа гостиницы- Поднос багажа в холл гостиницы- Контроль потока машин перед входом
3. Холл гостиницы	Консьерж	<ul style="list-style-type: none">- Заказ транспорта для встречи/проводов гостей- Предоставление транспорта гостиницы в аренду

		<ul style="list-style-type: none"> - Заказ театральных (экскурсионных, железнодорожных, авиа- и т.д.) билетов - Информационное обслуживание гостей в отеле
	Менеджер по связям с гостями	<ul style="list-style-type: none"> - Осуществление коммуникаций с клиентами отеля - Рассмотрение жалоб и пожеланий гостей - Организации встречи и предоставление дополнительных услуг VIP-гостям
	Подносчик багажа	<ul style="list-style-type: none"> - Препровождение гостя и его багажа в номер после регистрации - Сдача и выдача багажа из камеры хранения - Сообщение необходимой информации об отеле
	Посыльный	<ul style="list-style-type: none"> - Доставка почты, газет, частных сообщений в номер - Информационное сообщение между службами гостиницы
4. Телефонный узел, коммутатор	Телефонистка	<ul style="list-style-type: none"> - Прием внешних звонков, предоставление информации об отеле внешним абонентам - Осуществление связи внешних абонентов с гостями и работниками отеля - Планирование побудок, передача сообщений и т.п.

Задача 11. Построить модель процесса обслуживания гостей в гостинице, если есть его описание.

Описание: Бизнес-процесс «**Обслуживания гостей в гостинице**».

Процесс обслуживания гостей в гостиницах всех категорий можно представить в виде следующих этапов:

1. предварительный заказ мест в гостинице (бронирование);
2. прием, регистрация и размещение гостей;
3. предоставление услуг проживания и питания (уборка номера);
4. предоставление дополнительных услуг проживающим;
5. окончательный расчет и оформление выезда.

Таблица 2. Операционный процесс обслуживания

Процесс	Персонал	Документы	Оплата
Предварительный заказ мест в гостинице	Менеджер отдела бронирования или службы приема	Заявка на бронь. Гарантия оплаты	Включается в счет при регистрации. Устанавливает администрация

Встреча	Гаражная служба, швейцар, посыльный	-	Чаевые
Регистрация	Администратор службы приема, портье, кассир	Анкета, разрешение на поселение, счет, визитная карта	По счету: тариф на места, налоги, специальные сборы
Предоставление основных и дополнительных услуг	Служба приема, служба горничных, служба питания, гаражная служба, аниматоры, медицинские	Заказ на услуги можно сделать в устной форме или заполнив бланк заказа	По счету в соответствии с установленными тарифами на услуги
Окончательный расчет и оформление выезда	Администратор, портье, кассир	Счет	По счету

Задача 12. Построить модель процесса регистрации на самолет в нотации BPMN, если известна его спецификация.

Описание: Бизнес-процесс «**Регистрация пассажира на рейс самолета**».

Краткое описание – Процесс регистрации пассажира на рейс.

Цели – Получить посадочный талон и сдать багаж.

Основной сценарий:

1. Пассажир встает в очередь к стойке регистратора.
2. Пассажир предъявляет билет регистратору.
3. Регистратор подтверждает правильность билета.
4. Регистратор оформляет багаж.
5. Регистратор резервирует место для пассажира.
6. Регистратор печатает посадочный талон.
7. Регистратор выдает пассажиру посадочный талон и квитанцию на багаж.
8. Пассажир принимает талон и квитанцию и уходит от стойки регистратора.
9. Деловой процесс заканчивается успешно.

Альтернативные сценарии:

а. Билет неправильно оформлен.

а.1. Регистратор отправляет пассажира к агенту по перевозкам. Бизнес-процесс заканчивается неудачей.

б. Багаж превышает установленный вес.

б.1. Регистратор рассчитывает и оформляет доплату.

б.2. Пассажир осуществляет доплату.

б.3. Деловой процесс продолжается с шага 5 основного сценария.

Задача 13. Построить объектно-ориентированные модели регистрации на самолет, если известна спецификация.

Описание: Бизнес-процесс «**Регистрация пассажира на рейс самолета**».

Краткое описание – Процесс регистрации пассажира на рейс.

Цели – Получить посадочный талон и сдать багаж.

Основной сценарий:

1. Пассажир встает в очередь к стойке регистратора.
2. Пассажир предъявляет билет регистратору.
3. Регистратор подтверждает правильность билета.
4. Регистратор оформляет багаж.
5. Регистратор резервирует место для пассажира.
6. Регистратор печатает посадочный талон.
7. Регистратор выдает пассажиру посадочный талон и квитанцию на багаж.
8. Пассажир принимает талон и квитанцию и уходит от стойки регистратора.
9. Деловой процесс заканчивается успешно.

Альтернативные сценарии:

а. Билет неправильно оформлен.

а.1. Регистратор отправляет пассажира к агенту по перевозкам. Бизнес-процесс заканчивается неудачей.

б. Багаж превышает установленный вес.

б.1. Регистратор рассчитывает и оформляет доплату.

б.2. Пассажир осуществляет доплату.

б.3. Деловой процесс продолжается с шага 5 основного сценария.

Задача 14. Построить программу в AnyLogic для одноканальной СМО, если моделируется система обработки посетителей, входной поток заявок и поток их обслуживания имеют интенсивности $\lambda = 2 \text{ час}^{-1}$ и $\mu = 4 \text{ час}^{-1}$ соответственно. Построить гистограмму времени нахождения заявки в СМО, а также столбиковые диаграммы средней длины очереди и коэффициента загрузки канала обработки. Как изменится математическое ожидание времени обработки, если интенсивность входного потока будет равной трем, входной поток распределения треугольный с параметрами 0,3; 0,5; 0,9.

Задача 15. Построить программу в AnyLogic для двухканальной СМО, если моделируется система обработки заявок. Входной поток заявок и поток их обслуживания имеют интенсивности $\lambda = 2 \text{ час}^{-1}$ и $\mu_1 = 4 \text{ час}^{-1}$ $\mu_2 = 6 \text{ час}^{-1}$ соответственно. Построить гистограмму времени нахождения заявки в СМО, а также столбиковые диаграммы средней длины очереди и коэффициента загрузки канала обработки. Как изменится математическое ожидание времени обработки, если интенсивность входного потока будет равной трем; входной поток распределения треугольный с параметрами 0,3; 0,5; 0,9.

Задача 16. Построить программу в AnyLogic для двухфазной СМО, если моделируется система обработки, если входной поток заявок и потоки их обслуживания в первой и второй фазах имеют интенсивности $\lambda = 2 \text{ час}^{-1}$, $\mu_1 = 4 \text{ час}^{-1}$, $\mu_2 = 6 \text{ час}^{-1}$. Для модели AnyLogic использовать параметры задания

интенсивностей и бегунок их изменения. Построить гистограмму времени нахождения заявки в СМО. Проанализировать, как изменится время обработки, если интенсивность обслуживания заявок увеличится в полтора раза.

5 ИНДИКАТОРЫ СФОРМИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы у слушателя сформированы компетенции:

Таблица 5

Компетенция (код, содержание)	Индикаторы
Профессиональный стандарт 06.022 – Системный аналитик. Обобщенная трудовая функция Концептуально-логическое проектирование системы и сопровождение разработанных проектных решений. Трудовая функция С/01.06 – Выявление требований к системе и проектных решений по системе С/03.06 – Концептуально-логическое проектирование системы	1. Демонстрирует умение и имеет опыт моделирования текущей и желаемой ситуации: организационно-технической и информационной структуры, деятельности, информационной технологии, функции, целей, проблем, потребностей заинтересованных сторон; 2. Владеет современными нотациями и инструментальными средствами, описания данных, процессов и систем; 3. Решает задачи имитационного моделирования процессов и систем с использованием различных парадигм
УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Демонстрирует способность выявлять требования и использовать методы и нотации описания деятельности, целей, процессов, элементов и компонентов систем