

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2026 10:01:15
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра кибернетических систем

Методические рекомендации

по выполнению курсового проекта
по дисциплине «**Проектирование интеллектуальных систем управления**»
для обучающихся по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах
профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управле-
ния

Составитель:
Лаптева У.В.,
старший преподаватель

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления» для обучающихся по 27.03.04 Управление в технических системах, профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления [Текст] / сост. У.В. Лаптева. Тюменский индустриальный университет – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ – 35с.

Методические рекомендации рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры Кибернетических систем «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Аннотация

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления» предназначены для обучающихся направления 27.03.04 Управление в технических системах, профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления.

Цель курсового проекта заключается в закреплении, углублении и систематизации полученных обучающимися теоретических знаний по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления», усвоении практических навыков по применению методологии проектирования ИСУ.

Методические рекомендации содержат требования к выполнению курсового проекта, критерии оценки работы, структуру пояснительной записки и правила ее оформления, примеры выполнения работы и индивидуальные задания.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Правила выбора темы курсового проекта.....	5
Типовая структура курсового проекта и требования к содержанию ее разделов..	7
Рекомендации по выполнению отдельных разделов курсового проекта.....	Ошибка! Закладка не определена.
Порядок защиты работы, критерии оценки.....	2323
Список рекомендуемой литературы.....	25
Требования к оформлению работы.....	26
Приложение А.....	32
Приложение Б.....	33
Приложение В.....	34

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления» является важным элементом учебного процесса, предусмотрена учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления.

Курсовой проект является формой самостоятельной работы: студент показывает свое умение работать с образовательными ресурсами, в том числе электронными, для получения требуемых знаний в области проектирования интеллектуальных информационных систем; собирать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных источников; логически и последовательно излагать свои мысли; делать правильные выводы и предложения.

Цель курсового проекта заключается в закреплении, углублении и систематизации полученных студентами теоретических знаний по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления», усвоении практических навыков применения методологии проектирования интеллектуальных информационных систем.

Задачи курсового проектирования:

- изучение методологии проектирования различных типов, отдельных видов обеспечения и стандартные этапы проектирования интеллектуальных информационных систем (ИСУ);
- получение навыков проектирования функциональной структуры и отдельных видов обеспечения различных типов интеллектуальных систем управления и систем обработки информации

Правила выбора темы курсового проекта

Задание на курсовой проект выдается преподавателем из списка предлагаемых тем.

В случае необходимости в задание преподавателем могут быть внесены изменения и дополнения, согласованные с обучающимся. Выбор нового задания при этом производится из предлагаемой тематики курсовых проектов. Обучающийся может предложить и согласовать с преподавателем свою тематику.

Тематика курсовых проектов связана с проведением проектирования компонент (или системы) класса ИСУ с применением CASE-технологий для различных областей деятельности:

Рекомендованная тема курсового проекта: Проектирование/разработка интеллектуальной системы управления на объектах топливно – энергетического комплекса

Примерный перечень объектов топливно – энергетического комплекса:

1. Добыча, транспортировка, переработка, хранение газа и газоснабжение:

- промышленные площадки объектов добычи газа: установки предварительной подготовки газа, установки комплексной подготовки газа, дожимные компрессорные станции;

- промышленные площадки объектов транспортировки газа: компрессорные станции с узлами подключения, газораспределительные станции, газоизмерительные станции.

2. Добыча нефти, её транспортировка, переработка и снабжение нефтепродуктами:

- головные и промежуточные нефтеперекачивающие станции;
- наливные насосные станции;
- нефтеналивные порты и терминалы;
- пункты сбора, подготовки и перекачки нефти и газа;
- установки подготовки нефти и газа;
- сепарационные установки;
- опорные базы промыслов;
- дожимные насосные станции;
- компрессорные станции;
- газотурбинные электростанции;
- кусты скважин.

3. Электроэнергетика:

- гидроэлектростанции;
- гидроаккумулирующие сооружения;
- гидротехнические сооружения;
- водозаборные сооружения;

- теплоэлектроцентрали;
- государственные (районные) электростанции;
- конденсационные электростанции;
- геотермальные электростанции;

4. Теплоснабжение:

- объекты теплосетей с количеством работающих свыше 10 человек;
- отопительные котельные при снабжении критически важных объектов, больниц, поликлиник, детских садов и школ.

Типовая структура курсового проекта и требования к содержанию ее разделов

Типовая структура курсового проекта:

- титульный лист (приложение А)
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из разделов и подразделов;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Структура основной части курсового проекта:

Вариант 1:

1. Описание и анализ предметной области. Составляется на основе анализа литературных источников. Должны быть описаны известные решения и их сравнение.

2. Математическая модель разработанного метода искусственного интеллекта и алгоритм её работы. Раздел должен содержать полное математическое описание и развёрнутый алгоритм работы предлагаемого решения.

3. Проектирование и реализация программного продукта. Построение модели ПО, диаграммы классов, выбор готовых и описание собственных алгоритмов обработки данных. Реализуется и описывается интерфейс пользователя.

4. Экспериментальная часть. В данном разделе описываются условия проведения экспериментов для разработанной модели искусственного интеллекта и их результаты.

Вариант 2:

1. Описание предметной области задачи (цель работы, задачи проектирования, пользователи системы).

2. Постановка задачи на проектирование (общие сведения, цели и задачи создания/развития системы, краткие сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такую информацию, сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации, требования к системе (требования к системе в целом (требования к структуре и функционированию системы, требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы, требования к защите информации от несанкционированного доступа, требования по сохранности информации при авариях), требования к функциям/задачам, выполняемым системой, требования к видам обеспечения)).

3. Разработка функциональной модели.

4. Разработка и описание логической и физической структуры данных.

5. Программная реализация и описание тестирования приложения.

Пример. Проектирование системы «Мобильный сервис вызована дом врача для поликлиники города»

Описание предметной области системы

Система предназначена для автоматизации записи пациентов на прием к врачу.

При вызове врача на дом пациент может ставить отметку об экстренности. В зависимости от этих отметок система выстраивает для врача оптимальный маршрут посещения пациентов.

При записи на прием к определенному врачу, система указывает на ближайшее свободное время выбранного врача или другого свободного врача той же специализации. При невозможности записи пациент добавляется в лист ожидания, который просматривает администратор и при необходимости сообщает пациенту об освободившемся месте. Если пациент успешно записывается в необходимое время, то он информируется о предстоящей записи.

Категории пользователей:

- администратор городской поликлиники;
- врач;
- пациент.

Основными сценариями в системе являются вызов врача на дом и запись на приём к врачу.

Вызов на дом врача:

При вызове врача на дом, пациент вносит в систему следующую информацию:

1. отметка об экстренности вызова (экстренный - требует незамедлительного выезда врача, несрочный – ставится в очередь пациентов, которых сегодня должен посетить врач);
2. номер телефона, адрес;
3. номер медицинского страхового полиса (если случай несрочный).

Запись на приём в поликлинику:

При записи на приём в поликлинику, пациент вносит в систему следующую информацию:

1. номер медицинского страхового полиса;
2. выбирает нужного врача;
3. дату и время посещения.

Если есть свободное место для записи, то формируется заявка, если нет – пациент добавляется в лист ожидания. В листе ожидания хранится ФИО пациента, номер страхового полиса и номер телефона для оповещения. При появлении свободного места приходит уведомление/сообщение о том, что место освободилось и можно записаться.

Функционирование системы моделирует бизнес-процесс нотации ЕРС (рисунк 1).

Система должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- Вызов врача на дом
- Запись на прием в поликлинику
- Координация заявок на вызовы и приемы
- Просмотр графика работы врачей
- Просмотр маршрута врачей
- Выстраивание оптимального маршрута до пациента
- Контроль выезда врача на дом
- Добавление в лист ожидания при занятых местах
- Оповещение пациента о предстоящем приеме
- Хранение данных о заявках

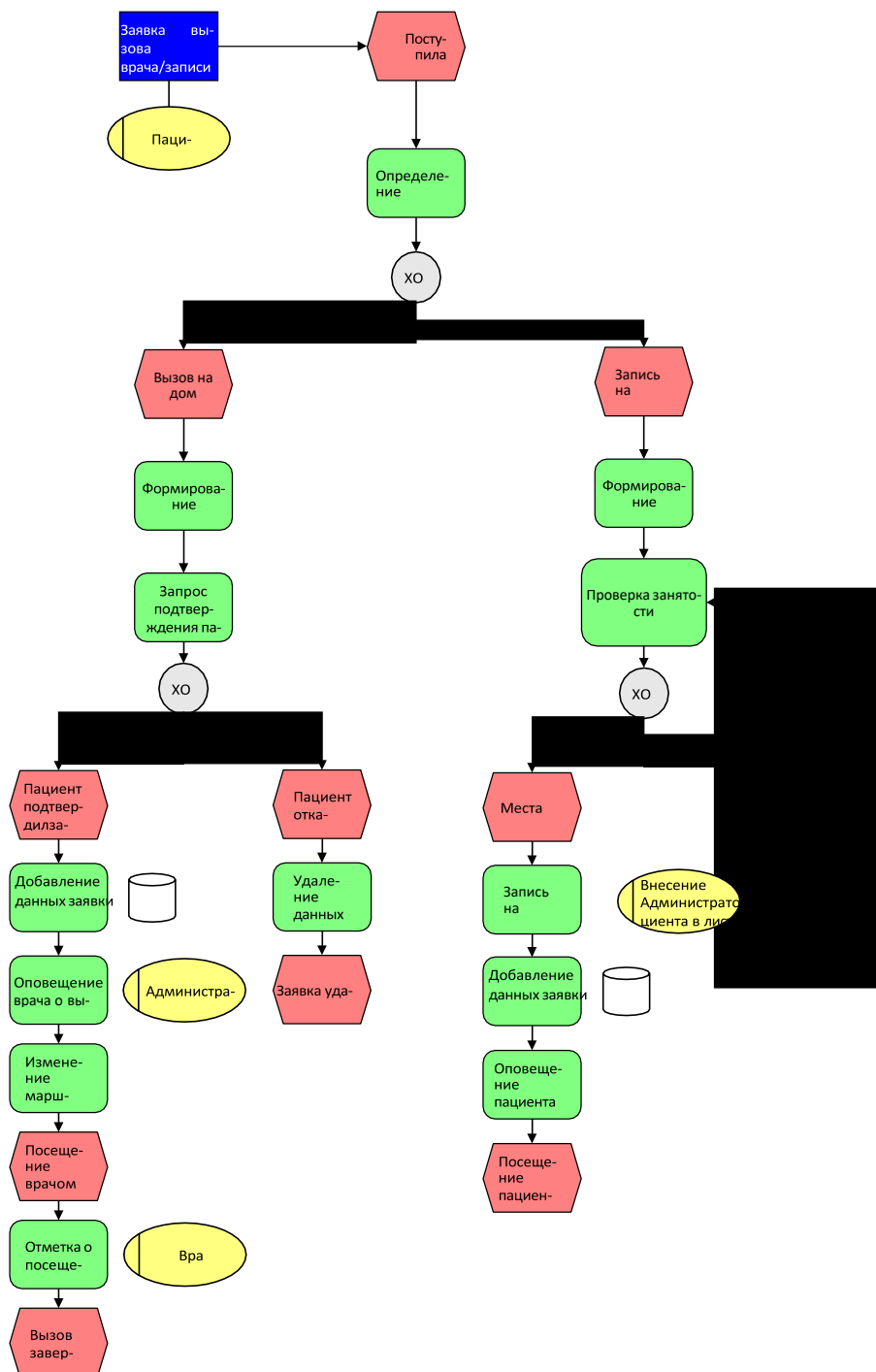


Рисунок 1 – Диаграмма бизнес-процесса в нотации EPC Мобильного сервиса вызова врача на дом

1. Решения по архитектуре системы

Доступ к системе предоставляется следующим образом: на клиентском оборудовании запускается браузер, через который осуществляется доступ к приложению, а физически – обращение к серверу приложений. Передача данных от сервера приложений клиенту осуществляется по этому каналу. Система состоит из следующих основных компонентов: клиентское приложение (браузер), сервер приложений, сервер баз данных.

2. Решения по составу информации, объему, способам ее организации, видам машинных носителей, входным и выходным документам и сообщениям, последовательности обработки информации и другим компонентам

Входными данными в системе являются:

- Информация о пациенте (ФИО, номер страхового полиса, телефон).
- Информация по заявке (дата и время визита к врачу, №каб, фамилия врача, фамилия пациента).
- Информация по вызову (адрес, отметка об экстренности, номер телефона).

Выходными данными в системе являются:

- заявки, в которых хранится информация;
- списки пациентов, которые должны явиться на прием по врачам;
- маршрут врача;
- расписание работы врачей;
- уведомление о вызове на дом;
- уведомление о предстоящем приеме (SMS - оповещение, звонок);
- лист ожидания.

Входные и выходные сообщения описаны в документе «Входные и выходные сообщения» (рисунок 2), входящем в состав эскизного проекта системы.

3. Решения по составу программных средств, языкам деятельности, алгоритмам процедур и операций и методам их реализации

Система представляет собой web-приложение. Инструменты разработки: среда проектирования plantUML, база данных SQLite, фреймворк Django, язык Python, средства разработки и оформления веб-страниц.

Словарь системы

Лист ожидания - документ, содержащий список пациентов, ожидающих записи на приём к врачу.

Расписание - это таблица, отражающая рабочее время врачей.

Маршрут - электронный онлайн-документ, который отражает порядок посещения пациентов врачом.

Заявка - выражение намерений воспользоваться любыми услугами поликлиники.

Подтверждение заявки - форма веб-интерфейса, уточняющая намерения пациента сделать вызов врача.

Входные и выходные сообщения системы

Таблица 1- Параметры выходного сообщения «Заявки на вызов врача на дом»

Идентификатор	Заявки на вызов врача на дом
Форма представления	Таблица данных
Периодичность выдачи	При поступлении новой заявки
Сроки выдачи и допустимое время задержки	Сразу после поступления новой заявки, без задержек
Атрибуты сообщения	Отметка об экстренности вызова, номер телефона пациента, адрес пациента, номер медицинского страхового полиса (при не экстренном вызове)
Получатель информации	Администратор городской поликлиники

Таблица 2 –Параметры выходного сообщения «Заявки на запись пациента к врачу»

Идентификатор	Заявки на запись пациента к врачу
Форма представления	Таблица данных
Периодичность выдачи	По требованию
Сроки выдачи и допустимое время задержки	Сразу после поступления новой заявки, без задержек
Атрибуты сообщения	Дата визита, время визита, №каб., фамилия врача, ФИО пациента, номер телефона пациента, номер страхового медицинского полиса
Получатель информации	Администратор городской поликлиники

Таблица 3 –Параметры выходного сообщения «Списки пациентов, которые должны явиться на прием»

Идентификатор	Списки пациентов
Форма представления	Электронный (.doc) печатный документ
Периодичность выдачи	Ежедневно
Сроки выдачи и допустимое время задержки	В 8:00 каждый день + 1 час
Атрибуты сообщения	ФИО пациентов
Получатель информации	Врач

Таблица 4 –Параметры выходного сообщения «Маршрут врача»

Идентификатор	Маршрут врача
Форма представления	Онлайн-электронный документ
Периодичность выдачи	При поступлении новой заявки
Сроки выдачи и допустимое время задержки	Сразу после поступления новой заявки, без задержек
Атрибуты сообщения	ФИО пациента; отметка об экстренности; адрес пациента
Получатель информации	Врач

Таблица 5 –Параметры выходного сообщения «Расписание работы врачей»

Идентификатор	Расписание работы врачей
Форма представления	Электронный (.doc) печатный документ
Периодичность выдачи	Раз в неделю
Сроки выдачи и допустимое время задержки	Пятница 8:00 + 1 час
Атрибуты сообщения	ФИО врача, №каб., время работы

Получатель информации	Пациенты
-----------------------	----------

Таблица 6 –Параметры выходного сообщения «Уведомление о вызове на дом»

Идентификатор	Уведомление о вызове на дом
Форма представления	SMS – оповещение
Периодичность выдачи	При поступлении новой заявки
Сроки выдачи и допустимое время задержки	Сразу же после поступления новой заявки, без задержек
Атрибуты сообщения	Адрес пациента; отметка об экстренности
Получатель информации	Врач

Таблица 7 –Параметры выходного сообщения «Уведомление о предстоящем приеме»

Идентификатор	Уведомление о предстоящем приеме
Форма представления	SMS – оповещение
Периодичность выдачи	Каждый день
Сроки выдачи и допустимое время задержки	За день до назначенного приема
Атрибуты сообщения	ФИО врача; время и дата посещения; №каб.
Получатель информации	Пациент

Таблица 8 –Параметры выходного сообщения «Лист ожидания»

Идентификатор	Лист ожидания
Форма представления	Электронный (.doc) документ
Периодичность выдачи	Каждый день
Сроки выдачи и допустимое время задержки	В 8:00 каждый день + 1 час
Атрибуты сообщения	ФИО пациента; ФИО врача; номер телефона пациента
Получатель информации	Администратор городской поликлиники

Таблица 9 –Параметры входного сообщения «Данные пациента для вызова врача на дом»

Идентификатор	Данные пациента для вызова врача на дом
Форма представления	Таблица данных
Периодичность приема	По запросу пациента
Сроки выдачи и допустимое время задержки	Сразу после поступления
Атрибуты сообщений	Адрес пациента; отметка об экстренности; номер телефона
Источник информации	Пациент

Таблица 10 –Параметры входного сообщения «Данные пациента для записи к врачу»

Идентификатор	Данные пациента для записи к врачу
Форма представления	Таблица данных
Периодичность приема	По запросу пациента
Сроки выдачи и время задержки	Сразу после поступления
Атрибуты сообщения	Дата визита, время визита, №каб., фамилия врача, ФИО пациента, номер телефона пациента, номер страхового медицинского полиса
Получатель информации	Пациент

Рисунок 2 – Выходные и входные сообщения системы

Оформление заявки - форма веб-интерфейса, с помощью которой пациент выбирает дату, время и врача или вызывает врача на дом.

Пациент - это человек, пользующийся услугами поликлиники. Абстракция содержит информацию о пациенте, необходимую для организации создания заявок (запись к врачу, вызов врача на дом, добавление в лист ожидания).

Проверка деталей заявки - форма веб-интерфейса, предотвращающая неверный ввод данных.

Просмотр маршрута - карта на форме веб-интерфейса, позволяющая администратору и врачу просматривать маршрут.

Ввод личных данных - форма веб-интерфейса, в которую пациент вводит необходимые данные для создания заявки.

Выбор типа заявки - форма веб-интерфейса, позволяющая выбрать тип заявки: запись к врачу или вызов врача на дом.

Диаграмма прецедентов – эскиз основного функционала системы, представлена на рисунке 3. Не представлены диаграммы прецедентов Построение маршрута, Работа с Базой данных поликлиники.

Актеры – пользователи системы: Врач, Администратор, Пациент.

Актеры – внешние системы: База данных поликлиники, Система геолокации (для построения маршрута врача)

Поток событий прецедента «Оформление заявки пациентом»:

Основной поток событий:

1. Прецедент начинается с того, что пациент выбирает вызов врача на дом или запись на прием к врачу на форме Оформление заявки.

A1. Пациент выбирает вариант вызова к врачу и запускает поток «Вызов врача на дом».

A2. Пациент выбирает вариант запись на прием к врачу и запускает поток «Запись к врачу».

2. Система добавляет заявки в базу данных заявок.

3. Вариант использования завершается.

Альтернативные потоки: A1. Вызов врача на дом.

1. Система переходит к первому шагу оформления заявки на вызов: спрашивает у пациента экстренность случая.

2. Пациент указывает экстренность случая.

3. Система переходит ко второму шагу оформления заявки на вызов: спрашивает у пациента номер телефона и адрес пациента, при не экстренном вызове система также спрашивает номер страхового медицинского полиса.

E1. Пользователь ввел недостаточно данных при вызове врача на дом.

4. Система переходит к третьему шагу оформления заявки на вызов: просит подтверждение вызова.

A3. Пациент подтверждает запрос вызова врача на дом и запускает поток

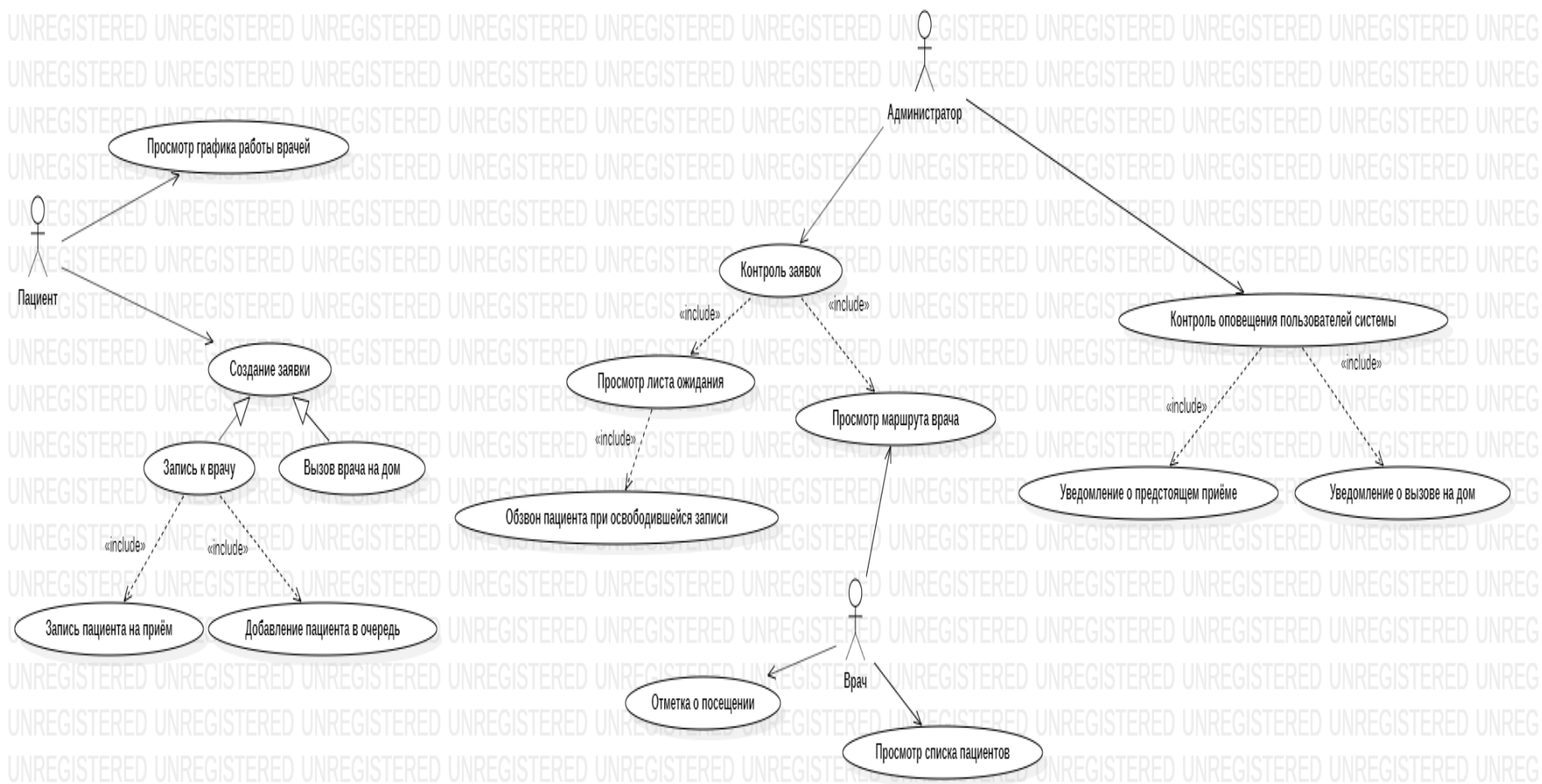


Рисунок 3 – Диаграмма прецедентов Мобильного сервиса вызова врача на дом

«Подтверждение запроса».

А4. Пациент отказывается от вызова врача на дом и запускает поток «Отказ от вызова».

5. Поток возвращается к первому этапу основного потока.

А2. Запись к врачу.

1. Система открывает режим просмотра графика работы врачей.

2. Пациент выбирает нужного врача, дату и время посещения.

А5. Пациент не смог выбрать нужную ему дату и время и открывает поток. «Добавление пациента в очередь».

3. Система переходит к первому шагу оформления заявки: запрашивает у пациента ФИО, номер телефона, номер страхового медицинского полиса.

4. Пациент вводит ФИО, номер телефона и номер страхового полиса

5. Система переходит ко второму шагу оформления заявки: показывает введенные пациентом данные и выбранного врача с нужной датой и временем посещения и просит подтвердить корректность введенных данных.

Е2. Пользователь ввел недостаточно данных при записи к врачу.

6. Пациент подтверждает корректность данных.

7. Система выводит сообщение о том, что заявка успешно обработана.

8. Поток возвращается к первому этапу основного потока.

А3. Подтверждение запроса.

1. Система выводит сообщение о том, что вызов врача на дом обработан.

2. Если случай был указан, как экстренный, то заявка добавляется после последней экстренной заявки. Если случай был указан, как не экстренный, то заявка добавляется в конец списка.

Е3. Количество пациентов превышает допустимое значение.

3. Система возвращается ко второму этапу основного потока.

А4. Отказ от вызова.

1. Система выводит сообщение о том, что вызов отменен.

2. Система возвращается к первому этапу основного потока.

А5. Добавление пациента в очередь.

1. Система добавляет пациента в очередь к необходимому ему врачу.

2. Система выводит сообщение о том, что пациент добавлен в лист ожидания и при появившемся свободном месте администратор уведомит его.

3. Поток возвращается к третьему этапу основного потока.

Потоки ошибок.

Е1. Пользователь ввел недостаточно данных при вызове врача на дом.

1. Система выводит сообщение о том, что пользователь не указал всю необходимую информацию.

2. Поток возвращается к третьему шагу потока А1.

Е2. Пользователь ввел недостаточно данных при записи к врачу.

4. Система выводит сообщение о том, что пользователь не указал всю необходимую информацию.

5. Поток возвращается ко второму шагу потока А2.

Е3. Количество пациентов превышает допустимое значение.

1. Система выводит сообщение о том, что превышено допустимое значение и необходимо повторить попытку через некоторое время.
2. Поток возвращается к первому шагу основного потока.

Прототипы форм пользовательского интерфейса в клиентском мобильном приложении, рисунок 4-7.



Рисунок 4 – Вход в систему и выбор сценария



Рисунок 5 – Оформление заявки

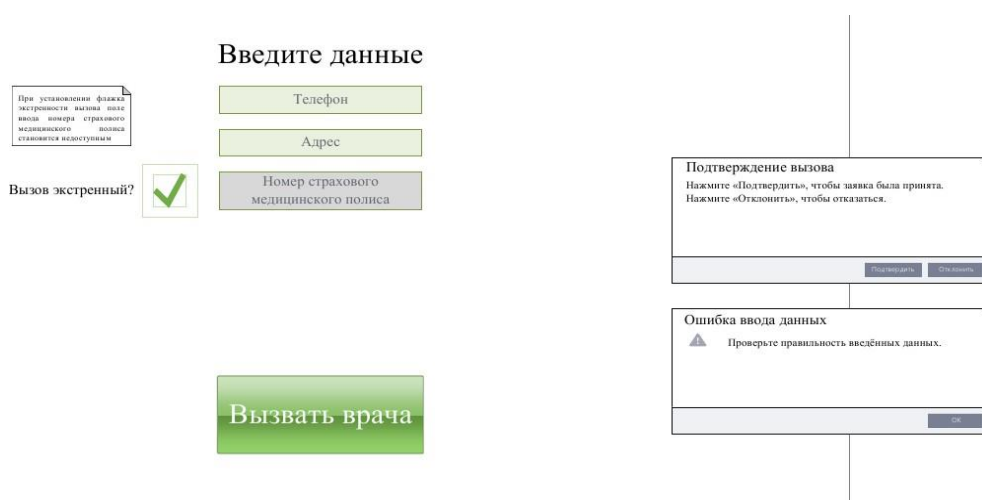


Рисунок 6 – Интерфейс пациента

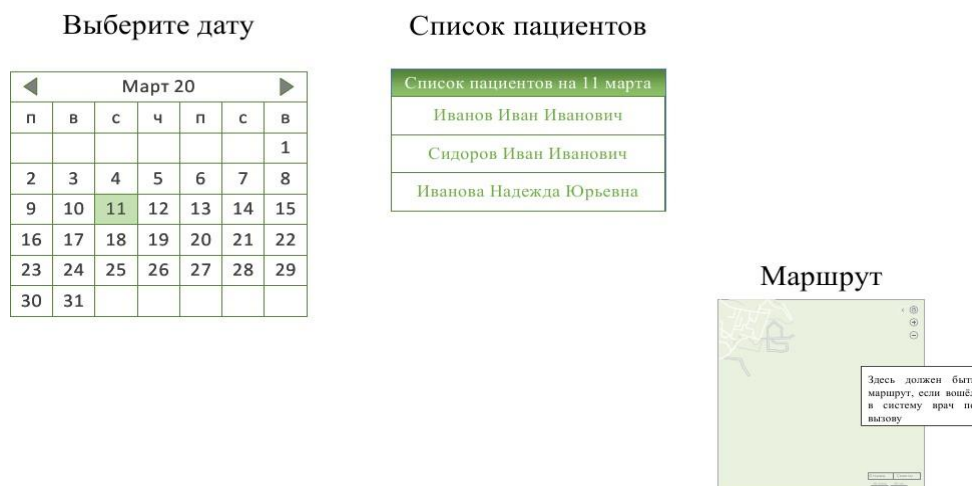


Рисунок 7 – Интерфейс врача

В процессе эскизного проектирования разработана постановка задачи, диаграмма вариантов использования UML – это диаграмма, на которой изображаются отношения между актёрами и вариантами использования. С помощью этой диаграммы были определены общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы (Рис. 8); сформулированы общие требования к функциональному поведению проектируемой системы; разработана исходная концептуальная модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей (Рис. 9-12). Описаны потоки события вариантов использования, разработаны прототипы системы (формы графического интерфейса), также в ходе работ была определена архитектура системы как web-приложение.

В процессе технического проектирования реализован переход от концептуального представления системы к логическому представлению. Разработаны диаграммы деятельности, последовательности и диаграмма кооперации на основе потока событий вариантов использования. Выявлены взаимодействия классов для решения задачи (Рис. 11). Выявлены атрибуты и методы классов. Построены диаграммы классов логического уровня. Представлена диаграмма состояний классов. Разработана спецификация атрибутов и операций классов.

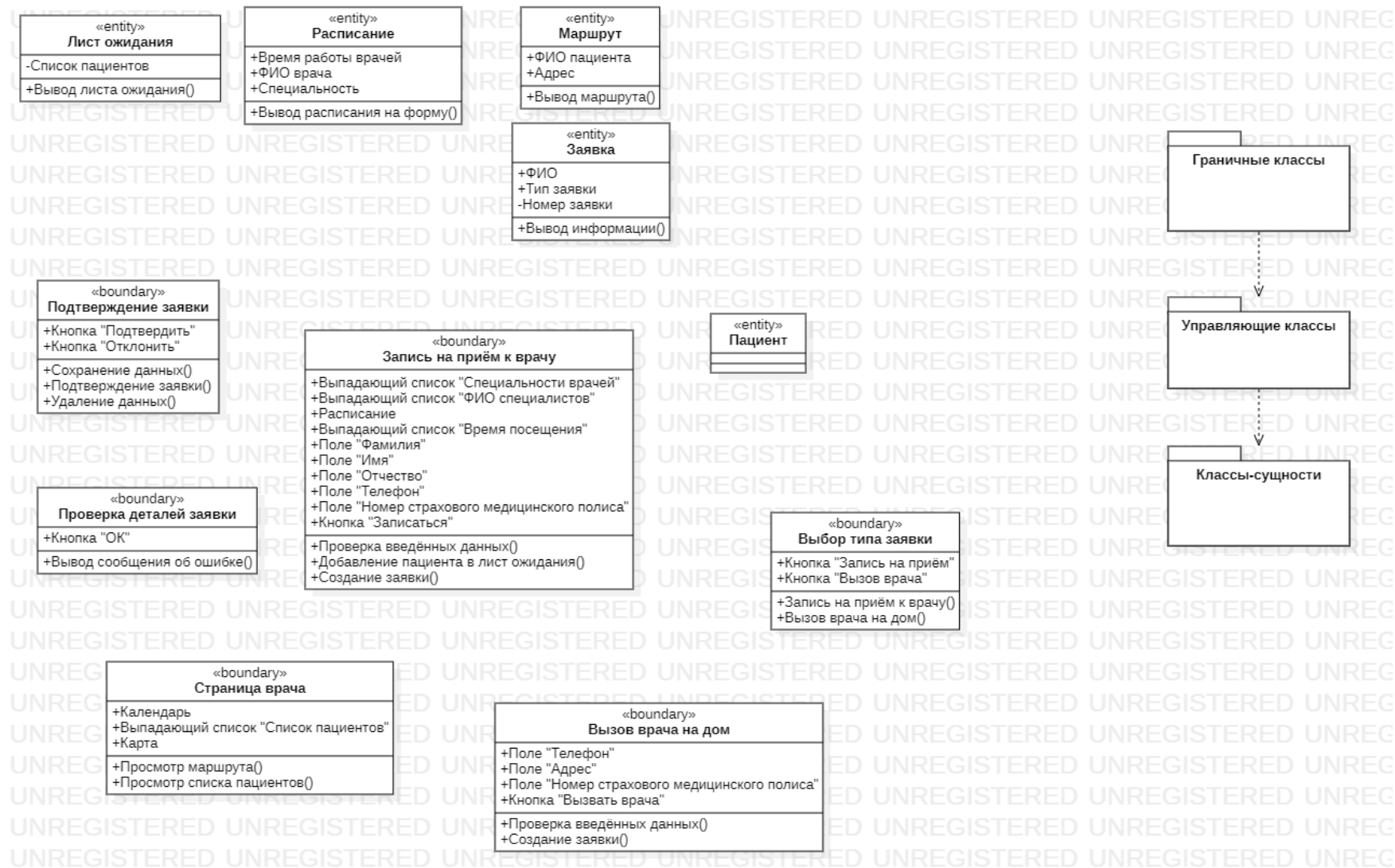


Рисунок 8 – Диаграмма классов ключевых абстракций Мобильного сервиса вызова врача на дом

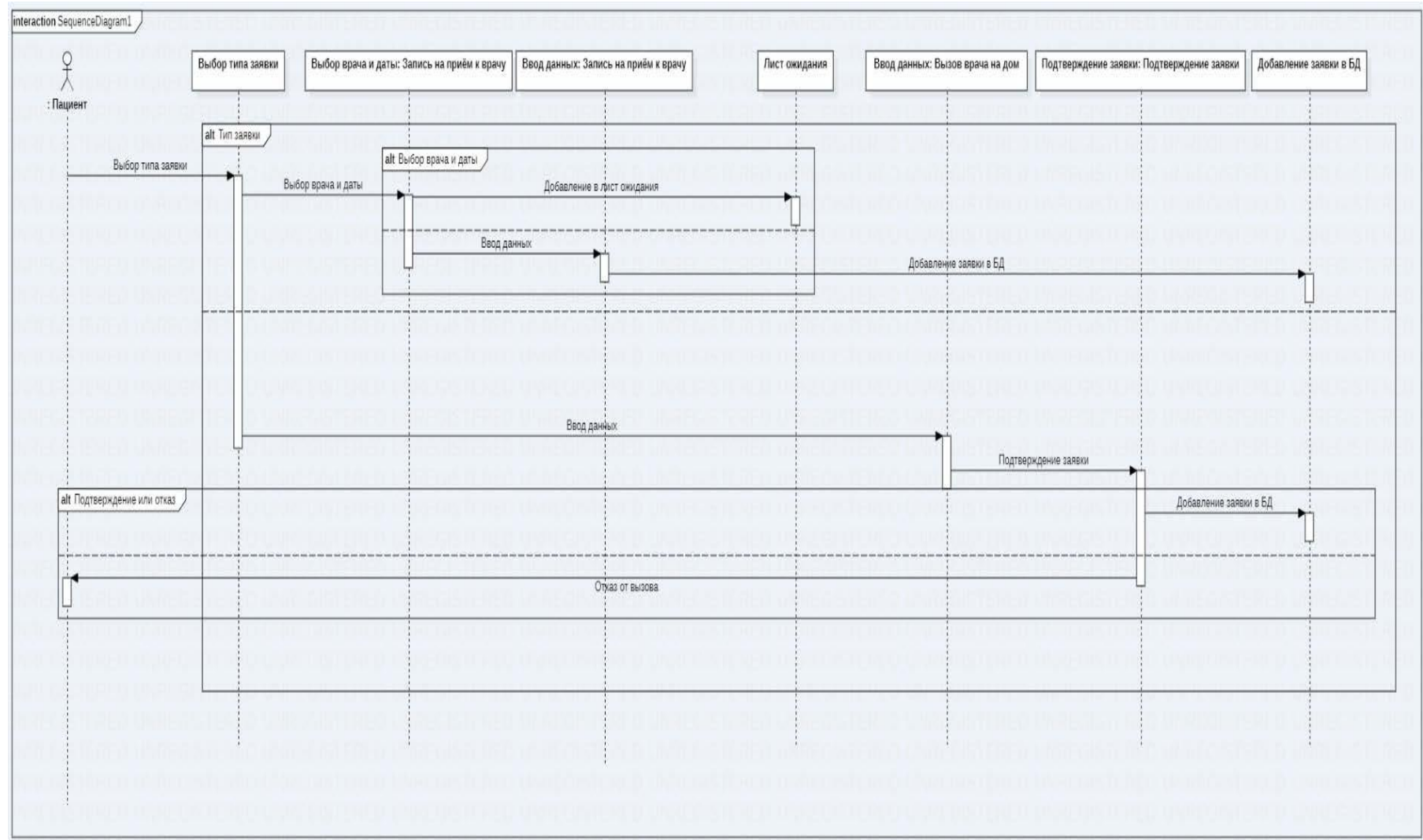


Рисунок 9 – Диаграмма последовательности прецедента Создание заявки Мобильного сервиса вызова врача на дом

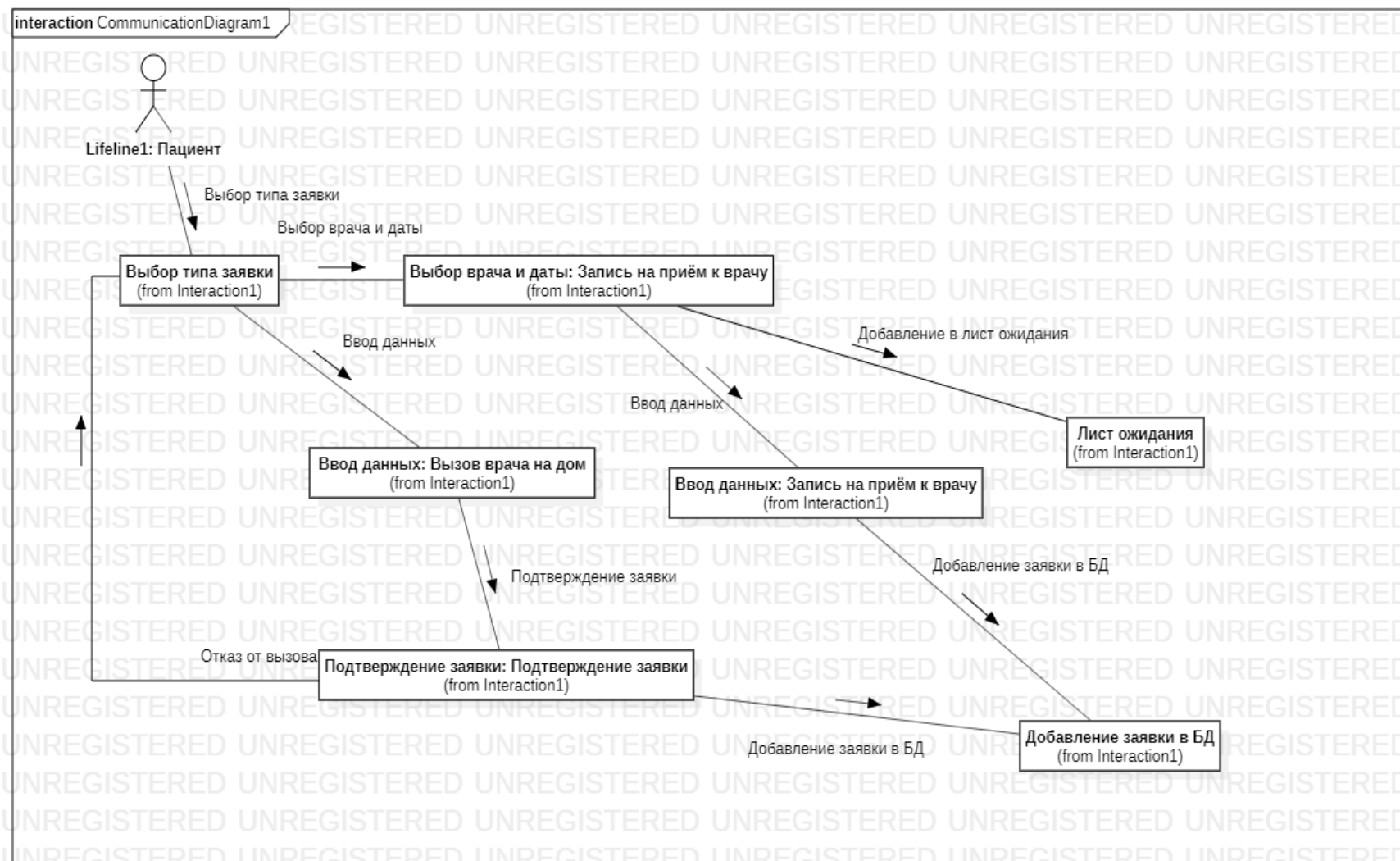


Рисунок 10 – Диаграмма кооперации Мобильного сервиса вызова врача на дом

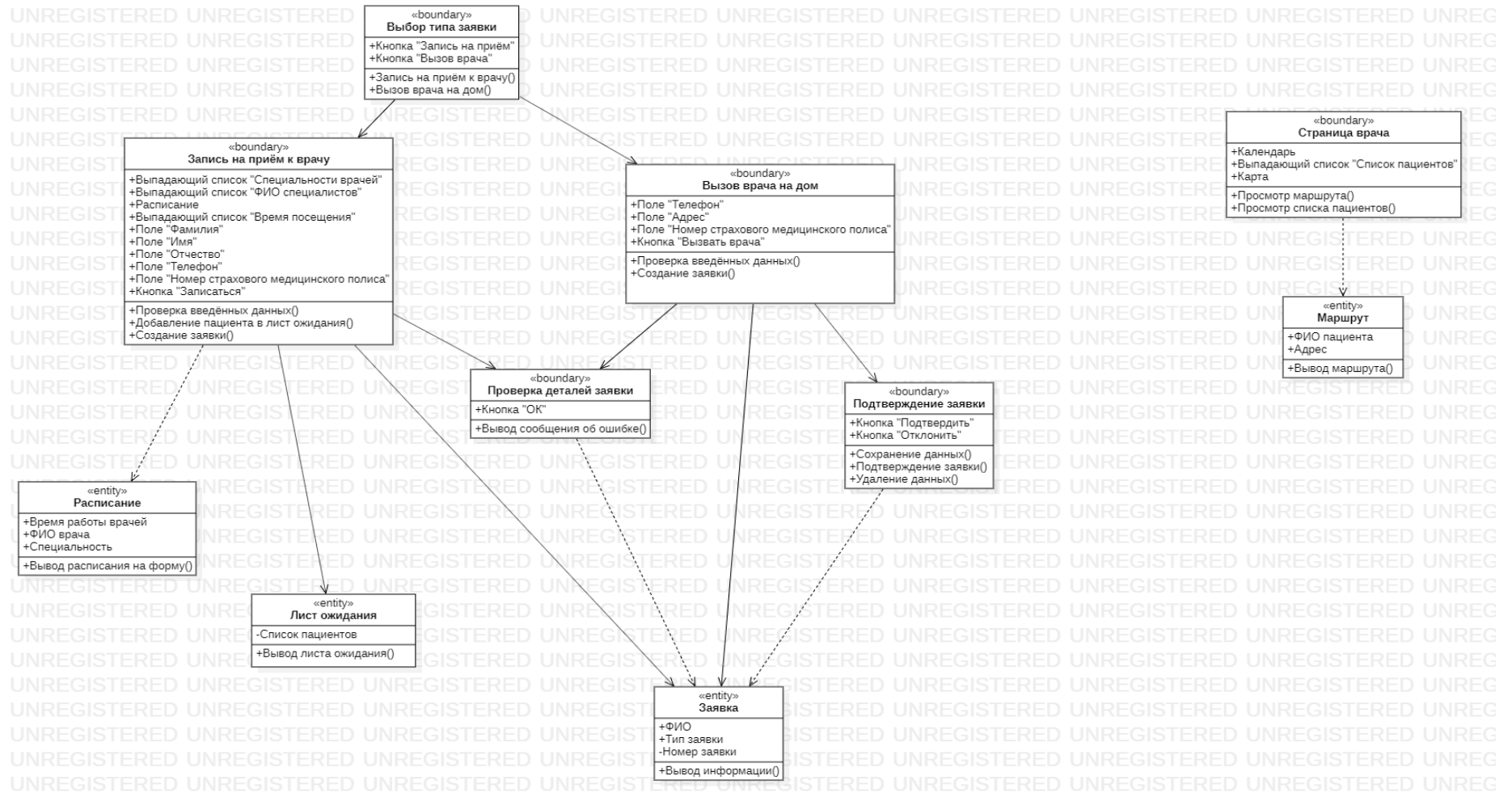


Рисунок 11 – Диаграмма классов аналитической модели Мобильного сервиса вызова врача на дом

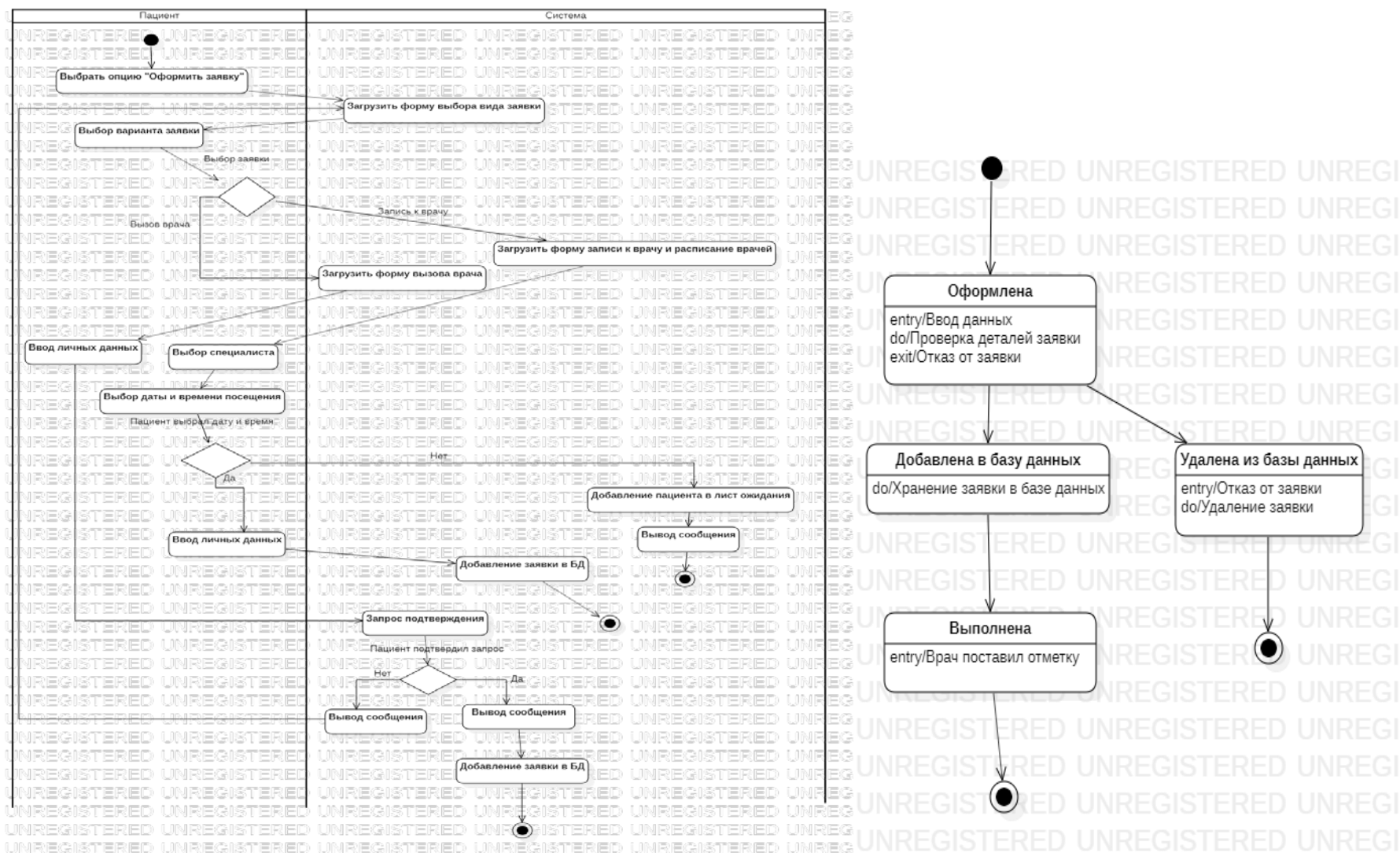


Рисунок 12 – Диаграммы деятельности и состояний класса Заявка Мобильного сервиса вызова врача на дом

Порядок защиты работы, критерии оценки

Критерии оценки курсового проекта:

- полнота выполнения задания;
- оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями, в том числе МУ к ВКР;
- степень усвоения студентом понятий и категорий по теме исследования;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- грамотность и стиль изложения;
- самостоятельность работы, оригинальность в осмыслении материала;
- правильность и аккуратность оформления;
- соответствие оформления курсового проекта установленным требованиям.

Критерии, при наличии хотя бы одного из которых работа оценивается только на "неудовлетворительно". К ним относятся:

- содержание работы не относится к предмету дисциплины;
- работа перепечатана из Интернета, генеративными системами или других носителей информации;
- объем работы менее 15 листов машинописного текста;
- оформление курсового проекта не соответствует требованиям (отсутствует нумерация страниц, неверное или неполное оформление библиографии и т.д.).

При оценке письменных курсовых проектов преподаватель обращает также внимание на следующие распространенные ошибки в работах студентов:

- отсутствие четкости в определении основного содержания курсового проекта, убедительных доказательств, обоснований, выводов и рекомендаций;
- нарушение последовательности изложения, частые повторения, нечеткие формулировки, оговорки, грамматические ошибки.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся самостоятельно планирует свою работу в соответствии с графиком текущих аттестаций:

Оценка курсового проекта предусматривает использование рейтинговой системы. За каждый этап выполнения курсового проекта обучающемуся выставляются баллы (таблица 1)

Оценка «отлично» (91-100 баллов) выставляется обучающемуся, если

он выполнил данный этап в срок, представил отчет о выполнении данного этапа, соответствующий требованиям, защитил соответствующую часть курсового проекта и при этом продемонстрировал глубокие и исчерпывающие знания всего теоретического и практического материала.

Оценка **«хорошо»** (76-90 баллов) выставляется обучающемуся, если он своевременно выполнил данный этап, представил отчет о выполнении данного этапа, соответствующий требованиям, защитил соответствующую часть курсового проекта и при этом продемонстрировал твердые и достаточно полные знания всего теоретического и практического материала.

Оценка **«удовлетворительно»** (61-75 баллов) выставляется обучающемуся, если он либо несвоевременно выполнил данный этап, либо представил отчет о выполнении данного этапа, не соответствующий требованиям, либо защитил соответствующую часть курсового проекта и при этом продемонстрировал не всегда полные и конкретные, но без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** (менее 61 балла) выставляется обучающемуся, если он либо не выполнил данный этап, либо не представил отчет о выполнении данного этапа, либо при защите соответствующей части курсового проекта допустил грубые ошибки в ответе, продемонстрировал непонимание сущности излагаемых вопросов.

Список рекомендуемой литературы

1. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. М. Вейцман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9982-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208946>. — Режим доступа: для авториз. польз.
2. Остроух, А. В. Проектирование информационных систем : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-8377-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175513>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Проектирование информационных систем : методические указания / составитель В. В. Коваленко. — Сочи : СГУ, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172149>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Войтова, Н. А. Проектирование информационных систем (курсовое проектирование) : методические указания / Н. А. Войтова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 15 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172055>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / К. В. Рочев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-507-44339-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223442>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Толстобров, А. П. Проектирование интеллектуальных систем управления : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496748>
7. Стариковская, Н. А. Проектирование информационных систем: Сборник тестов : учебное пособие / Н. А. Стариковская, М. В. Куш. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239993>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Смоленцева, Т. Е. Проектирование предметно-ориентированных информационных систем : учебно-методическое пособие / Т. Е. Смоленцева, Р. А. Исаев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240101>. — Режим доступа: для авториз. польз

Требования к оформлению работы

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки, которая должна включать:

- титульный лист (приложение А)
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Титульный лист – первая страница работы – служит источником для информации об авторе, руководителе, теме и т.д. Пример оформления титульного листа представлен в приложении А.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Структурный элемент пояснительной записки «СОДЕРЖАНИЕ» размещается после титульного листа, начиная со следующей страницы.

«СОДЕРЖАНИЕ» включает:

- введение;
- наименование разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов (если они имеют наименование) основной части,
- заключение,
- список использованных источников,
- наименование приложений с указанием номеров страниц.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Пример оформления содержания приведен в приложении Б.

Структурный элемент отчета «ВВЕДЕНИЕ» отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования.

К написанию введения целесообразно приступать после изложения основной части работы.

Рекомендуемый удельный вес введения – до 5% в общем объеме работы.

Основная часть работы должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной работы.

Основную часть работы следует делить на главы (разделы). Главы могут делиться на параграфы. Параграфы, при необходимости, могут делиться на пункты. Каждый параграф должен содержать законченную информацию.

Основная часть содержит следующие разделы:

- словесное описание задачи;
- построение математической модели;
- выбор, обоснование и описание метода решения рассматриваемой задачи;

- описание программы;
- решение поставленной задачи;
- анализ модели на чувствительность;

Структурный элемент «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» является выводом (следствием) из содержания работы. В нем освещаются основные теоретические положения, обобщаются результаты разработки, даются наиболее важные выводы. Заключение должно быть связано с основной частью и вытекать из нее.

В структурном элементе «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должна быть указана вся использованная литература, в том числе издания на иностранном языке (при необходимости) и электронные ресурсы, а по тексту пояснительной записки - ссылки на нее. Все перечисленные в списке работы нумеруются. Допускается два варианта расположения источников: в порядке появления ссылок в тексте и по алфавиту. Пример оформления использованных источников находится в приложении В.

Структурный элемент «ПРИЛОЖЕНИЯ» включают в структуру отчета при необходимости.

В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы, например:

- 1) промежуточные математические расчеты;
- 2) таблицы вспомогательных данных;
- 3) иллюстрации вспомогательного характера;
- 4) технологические инструкции;
- 5) результаты тестирования и т.д.
- 6) листинги программ;
- 7) формы входных и выходных документов;
- 8) иллюстрации, таблицы, распечатки с компьютера.

Минимальный объем курсового проекта должен составлять 20–25 страниц машинописного текста.

Записка должна быть выполнена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (14 кегль). Междустрочный интервал – полуторный (для таблиц допускается одинарный), тип шрифта – Times New Roman, абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание по ширине текста.

Текст записки следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, левое – 25 мм, нижнее – 20 мм.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в про-

цессе подготовки отчета, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью — рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Наименования структурных элементов записки «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» служат заголовками структурных элементов записки.

Заголовки структурных элементов пояснительной записки КП пишутся в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами без точки, не подчеркиваются.

Каждый структурный элемент следует начинать с нового листа (страницы), в том числе разделы (главы) основной части и приложения.

Основную часть записки следует делить на разделы, подразделы и пункты.

Разделы, подразделы, пункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Пример – 1, 2, 3 и т.д.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

Пример – 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

Номер пункта включает номер раздела и подраздела, разделенные точкой.

Пример – 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.

После номера раздела, подраздела и пункта в тексте точку не ставят. Если текст отчета подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всего отчета. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, то нумеровать его не следует. Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Если текст записки подразделяется только на пункты, то они нумеруются порядковыми номерами в пределах всей записки. Внутри пунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует

ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- а) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. При этом следует соблюдать следующие требования:

- излагать мысли четко, кратко и конкретно;
- каждая новая мысль должна начинаться с абзаца;
- каждый абзац начинается с красной строки;
- каждая глава – с новой страницы, а параграф – с абзаца;
- каждая глава (параграф, пункт) должна иметь заголовок, который нумеруется арабскими цифрами.

Страницы пояснительной записки и приложений, входящих в состав записки, следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всей работе. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Нумерация страниц проставляется со структурного элемента «СОДЕРЖАНИЕ».

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки) следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в записке.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Иллюстрации нумеруют в пределах каждого раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, «Рисунок 1.1».

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Детали прибора. Точка в конце наименования рисунка не ставится. Далее следует подрисуночный текст. Допускается применять размер шрифта подрисуночной надписи меньший, чем в тексте.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1.2».

Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись "Таблица..." с указанием порядкового номера таблицы (например, "Таблица 4") без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте работа только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово "таблица" не пишут.

Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись "Таблица..." с указанием порядкового номера таблицы (например, "Таблица 4") без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте работа только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово "таблица" не пишут. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают посередине страницы и пишут с прописной буквы без точки на конце.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Таблицу следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в записке. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и ее номер указывается один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 7.1». При переносе таблицы на другой лист заголовков помещают только над её первой частью.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Таблицы нумеруют в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку, если они являются длинными и громоздкими. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула не уместится в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак "х".

Формулы нумеруют в пределах каждого раздела арабскими цифрами. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы,

разделенных точкой. Номер формулы указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Пример

$$A=b / c, \quad (5.1)$$

где b -, кг;

c -, м.

Приложение оформляют как продолжение текста пояснительной записки КП на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова “Приложение”, его обозначения и степени. Если текст одного приложения расположен на нескольких страницах, то в правом верхнем углу страницы пишут «Продолжение приложения» и указывают его обозначение и степень.

Приложение, как правило, должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Пример оформления титульного листа пояснительной записки

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления»
на тему «.....»

РУКОВОДИТЕЛЬ:

ученая степень, должность

_____ И. О. Фамилия

РАЗРАБОТЧИК:

студент группы _____

_____ И.О. Фамилия

**Оформление содержания курсового проекта
по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем
управления»**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Словесное описание задачи	4
2 Построение математической модели	6
3 Выбор, обоснование и описание метода решения	10
4 Описание программы.....	13
5 Решение поставленной задачи	16
6 Анализ модели на чувствительность.....	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	30
ПРИЛОЖЕНИЯ	31

Пример оформления списка использованных источников
Список использованных источников

Однотомное издание (книга) одного автора

1 Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебное пособие / А. А. Иванов. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 223 с.

Однотомное издание (книга) двух авторов

2 Андреев, Е. Б. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности [Текст]: учебное пособие / Е. Б. Андреев, В. Е. Попадью. - М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. - 269 с.

Однотомное издание трех авторов

3 Тюрин, О. Г. Управление потенциально опасными технологиями [Текст] / О. Г. Тюрин, В. С. Кальницкий, Е. Ф. Жеглов; ПластикЭнтерпрайз, Федеральный центр двойных технологий Союз. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 280 с.

Однотомное издание четырех и более авторов

4 Автоматизация технологических процессов добычи и подготовки нефти и газа [Текст]: учебное пособие / Е. Б. Андреев [и др.]. - М.: Недра, 2008. - 399 с.

Однотомное издание под редакцией

5 Теплотехника [Текст]: учебник для вузов / под общ. ред. А. П. Баскакова. - М.: Энергоиздат, 1991. - 224 с.

Переводное издание

6 Дорф, Р. Современные системы управления [Текст] = Modern control systems / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. Б. И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. - 832 с.

Том многотомного издания

7 Методы классической и современной теории автоматического управления [Текст]: учебник для студентов вузов: в 5 т. Т. 2:

Статья из журнала, газеты

8 Субарев, Д.Н. Факторная модель динамики освоения ресурса ЭЦН / И.Г. Соловьев, А.Г. Кожин, Д.Н. Субарев // НТЖ "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности". - 2013. - №8. - С.25-29.

Законодательные материалы: законы, указы, постановления

9 Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. - М.: Маркетинг, 2001. - 39 с.

10 Об охране окружающей среды [Текст]: федер. закон от 10 янв. 2002 г. № 7-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 2002. - № 2. - Ст. 133.

11 О Федеральных природных ресурсах [Текст]: указ Президента РФ от 16 дек. 1993 г. № 2144 // Собр. актов Президента и Правительства РФ. -

1993. – № 51. – Ст. 4932.

Электронные ресурсы

12 ПЛК компании VIPA с поддержкой сети EtherCAT открывают новые возможности [Электронный ресурс].
URL:<http://avtprom.ru/news/2013/11/22/plk-kompanii-vipa-s-podd> (дата обращения: 27.11.2013).