

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 04.12.2024 00:28:15  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9d2

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

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

Кафедра бизнес-информатики

УТВЕРЖДЕНО  
Директор СЗИУ РАНХиГС  
А.Д.Хлутков

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки  
38.03.05 Бизнес-информатика  
(код, наименование направления подготовки)

Бизнес-аналитика  
(направленность(и))

бакалавриат  
(квалификация)

очная  
(форма(ы) обучения)

Год набора -2024

Санкт-Петербург, 2024 г.

**Автор(ы)-составитель(и):**

Доктор военных наук профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики Наумов Владимир Николаевич

Доктор технических наук профессор, профессор кафедры бизнес-информатики Курзенев Владимир Анатольевич

Кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики Шарабаева Любовь Юрьевна

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

## **1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

### **1.1. Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:**

#### **1.1.1. При защите выпускной квалификационной работы перечень профессиональных компетенций**

- Способен управлять ресурсами ИТ, инфраструктурой, информационной безопасностью, качеством ИТ (ПКС-1);
- Способен управлять линейкой продуктов и группой их менеджеров, анализировать результаты технологических исследований, разрабатывать бизнес-планы развития серии продуктов (ПКС-2);
- Способен обосновывать решения на основе оценки и анализа целевых показателей, построения и применения алгоритмических моделей (ПКС-3);
- Способен выполнять задачи проектирования и дизайна информационных систем, баз данных с использованием облачных, сетевых технологий (ПКС-4);

#### **1.1.2. При сдаче государственного экзамена:**

### **1.2. Перечень общепрофессиональных и профессиональных компетенций**

- Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария (ОПК-1);
- Способен проводить исследование и анализ рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом (ОПК-2);
- Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации (ОПК-3);
- Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений (ОПК-4);
- Способен организовывать взаимодействие с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным циклом информационных систем и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-5);
- Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6).
- Организация взаимодействия с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным циклом ИТ-инфраструктуры предприятия (ПКО ОС-1)

### **1.3. Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта**

- Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции (УК ОС-1);
- Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений (УК ОС-2);

- Способность вести себя в соответствии с требованиями ролевой позиции в командной работе (УК ОС-3);
- Способность осуществлять коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языках (УК ОС-4);
- Способен проявлять толерантность в условиях межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и философском контекстах, соблюдать нормы этики и использовать дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК ОС-5);
- Способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК ОС-6);
- Способность поддерживать уровень физического здоровья, достаточного для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК ОС-7);
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК ОС-8);
- Способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности (УК ОС-9);
- Способен демонстрировать и формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК ОС-10);
- Способен идентифицировать проявления экстремизма и участвовать в принятии профилактических мер, направленных на предупреждении экстремисткой, в том числе террористической деятельности (УК ОС-11).

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

### 2.1. Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
-1	ПКС Способен управлять ресурсами ИТ, инфраструктурой, информационной безопасностью, качеством ИТ	1. Демонстрирует умение управлять ИТ-инфраструктурой, информационными процессами и системами. 2. Демонстрирует умение управлять информационной безопасностью ресурсов ИТ, использовать стандарты информационной безопасности, методики и средства обеспечения информационной безопасности.	1. Представлены ИТ-ресурсы, используемые при выполнении выпускной квалификационной работы. 2. Показано умение их использования при решении задач ВКР. 3. Получены результаты применения ИТ-ресурсов и ИТ-технологий. Выполнена их валидация и оценка качества.	Оценка качества написания ВКР, степени выполнения задания на ВКР, отзыва научного руководителя. Демонстрация работоспособности и разработанных программных и ИТ-приложений. Наличие оценки качества полученных результатов

		3. Применяет знания стандартов менеджмента качества, сводов знаний в ИТ-отрасли при управлении ресурсами ИТ на различных этапах жизненного цикла ИС.			
-2	ПКС	Способен управлять линейкой продуктов и группой их менеджеров, анализировать результаты технологических исследований, разрабатывать бизнес-планы развития серии продуктов	1. Демонстрирует умение управлять линейкой продуктов с использованием ИС и информационно-коммуникационных технологий. 2. Демонстрирует умение анализировать результаты технологических исследований, разрабатывать бизнес-планы развития серии продуктов.	1. Представлены результаты анализа линейки продуктов, связанных с тематикой ВКР, сравнительного анализа данных продуктов. 2. Представлены результаты экономического, технико-экономического анализа и других видов исследования объекта ВКР	Оценка качества и полноты исследования, использования общепринятых методов БА, количественных методов, программных приложений, языков аналитики данных
-3	ПКС	Способен обосновывать решения на основе оценки и анализа целевых показателей, построения и применения алгоритмических моделей	1. Применяет системный подход, методы теории принятия решений, методы оптимизации при обосновании решения. 2. Применяет математические методы и математические модели при решении задач принятия решений. 3. Обосновывает решения на основе стратегической карты и системы	1. Обоснованы показатели качества и эффективности. 2. Использованы математические и алгоритмические модели, в том числе на основе математической статистики, анализа данных и машинного обучения. 3. Использованы математическое модели для выбора рационального (оптимального) варианта решения	Демонстрация работоспособности, качества и адекватности разработанной модели. Показаны результаты качества варианта решения, предложены рекомендации по выбору решения

		сбалансированных показателей, моделей бизнес-процессов.		
4	ПКС Способен выполнять задачи проектирования и дизайна информационных систем, баз данных с использованием облачных, сетевых технологий	1. Демонстрирует умение выполнять задачи проектирования и дизайна программных компонент и баз данных. 2. Использует сетевые технологии при выполнении задач проектирования и дизайна ИС, баз данных. 3. Разрабатывает web-приложения, демонстрирует умение использовать сетевые и облачные технологии.	1. Правильно решены задачи планирования содержания, сроков и стоимости проектов по созданию ИС. 2. Показано умение использовать прикладное программное обеспечение при решении задач управления жизненным циклом ИС. 3. Показаны знания и умения использовать CASE-технологии и средства при решении частных задач управления жизненным циклом ИС. 4. Представлена модель архитектуры ИС (ее фрагментов и уровней), текст прототипа (фрагмента) технического задания на автоматизацию. 5. Показан текст технического задания на автоматизацию, обосновано его содержание. 6.	Демонстрация умения использовать стандарты, своды знаний для управления процессами жизненного цикла ИС Презентация архитектуры модели в системе (например в Archi), Оценка доказательства работоспособности модели, полноты разработанного ТЗ

## 2.2. Государственный экзамен профессиональные компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
ПКо ОС-1	Организация взаимодействия с клиентами и партнерами	Демонстрирует умение решать поставленные профессиональные задачи во	1. Показаны знания и умения в области деловой коммуникации. Показаны умения	Демонстрация аккуратности, работоспособности и корректности формулировок при

	в процессе решения задач управления жизненным циклом ИТ-инфраструктуры предприятия	взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	решать поставленные задачи с учетом требований руководителя	коммуникации с руководителем работы и представителями внешних организаций на этапе сбора информации для написания ВКР
--	--	---	---	---

\*При условии наличия в билете

**3. Оценочные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы, хранятся в Ресурсах сети в папке ФОС УМУ.**

### **3.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы**

ВКР представляет собой выпускную квалификационную работу бакалавра, выполненную на основе изучения научных источников и эмпирических данных, включающий в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений. ВКР является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской и (или) аналитической направленности.

Тема ВКР рассматривается на заседании кафедры и, как правило, продолжает тему научно-исследовательской работы. Тема и руководитель ВКР утверждается приказом ректора по Академии до начала преддипломной практики.

Тема ВКР должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы. Тематика ВКР должна отражать теоретическую и (или) практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических основ изучаемых объектов (процессов, моделей и др.). Практическая часть работы должна демонстрировать способности выпускника решать прикладные задачи.

Примерные темы ВКР:

1. Разработка автоматизированного рабочего места для осуществления экспертно-аналитической деятельности.
2. Разработка автоматизированной системы учета и анализа материально-технических ценностей.
3. Автоматизация делопроизводства с применением новых информационных технологий.
4. Автоматизированная система хранения, обработки и анализа данных об оборудовании и программном обеспечении. Подсистема учета заявок.
5. Экономико-статистический анализ влияния важнейших факторов на бюджетную сферу.
6. Прогнозирование основных параметров бюджетной системы с использованием современных информационных технологий.
7. Автоматизация деятельности кадровых служб на основе современных информационных технологий.
8. Моделирование макроэкономических процессов в автоматизированной системе обеспечения экспертно-аналитической деятельности организации.
9. Статистическое изучение уровня жизни населения регионов с применением новейших информационных технологий.
10. Автоматизация анализа уровня социально-экономического развития регионов на основе современных информационных технологий.
11. Моделирование и прогнозирование поступления доходов в бюджетную систему Российской Федерации.

12. Автоматизация анализа влияния межбюджетных отношений на уровень развития регионов.
13. Автоматизация контроля за корректировкой параметров федерального бюджета в ходе его исполнения с использованием программно-инструментальных средств.
14. Разработка автоматизированного рабочего места для решения задач экспертного оценивания.
15. Разработка системы контроля доступа в автоматизированных банковских структурах.
16. Решение экономических задач в информационном обеспечении Интернет-проекта.
17. Расчет и анализ показателей финансовой устойчивости предприятия с помощью компьютерных технологий.
18. Программа учета основных средств и малоценных и быстро изнашивающихся предметов банка.
19. Разработка подсистемы автоматизированной обработки документов коммерческого предприятия.
20. Защита товарных знаков и рекламной продукции в электронной коммерции на основе методов стеганографии.
21. Автоматизация исследования финансового состояния предприятия.
22. Защита авторских прав в виртуальном пространстве (электронной коммерции).
23. Разработка автоматизированной системы управления взаимоотношениями между субъектами коммерческой деятельности.
24. Построение программного компонента в автоматизированной системе образовательного процесса.
25. Разработка автоматизированного рабочего места при проведении экспертиз в коммерческих структурах.
26. Разработка автоматизированной системы учета и анализа деятельности предприятия малого бизнеса.
27. Применение методов компьютерного моделирования прогноза экономической деятельности предприятия.
28. Автоматизированная система хранения, обработки и анализа данных об оборудовании и программном обеспечении. Подсистема учета постановки задач и контроля их выполнения.
29. Автоматизированная система хранения, обработки и анализа данных об оборудовании и программном обеспечении. Подсистема учета заказов.
30. Моделирование системы массового обслуживания (СМО) с двумя приоритетами заявок в структурированных комплексах на основе компьютерных технологий.
31. Информационное проектирование электронных учебников и учебных пособий в системе высшего образования.
32. Разработка методики применения электронной цифровой подписи в виртуальном пространстве корпоративных коммерческих структур.
33. Совершенствование автоматизированного учета денежных и расчетных операций в условиях рыночных отношений.
34. Особенности учета и налогообложения в страховых организациях в условиях автоматизации.
35. Особенности учета и налогообложения в коммерческих банках в условиях автоматизации.
36. Сравнительный анализ рынка бухгалтерских компьютерных программ и их основные характеристики.
37. Автоматизация аудита денежных средств и расчетов.

38. Автоматизация статистического изучения основных показателей финансово-хозяйственной деятельности коммерческого предприятия на основе построения многофакторных моделей.

39. Автоматизация статистического анализа структуры и динамики товарных запасов торгового предприятия на основе построения многофакторных моделей.

40. Применение инструментария бизнес-аналитики в совершенствовании системы корпоративной безопасности.

41. Применение результатов маркетинговых исследований для построения системы профилактики угроз корпоративной безопасности.

42. Применение средств бизнес-аналитики в организационном проектировании системы корпоративной контрразведки.

43. Эвристические методы в совершенствовании системы предупреждения угроз корпоративной безопасности.

44. Обоснование выбора мер пресечения действий, дестабилизирующих систему корпоративной безопасности.

45. Разработка нечётких моделей управления неформальными структурами в организации в корпоративных интересах.

46. Применение средств бизнес-аналитики для выявления внутренних конфликтов в организации и управления ими.

47. Использование IT- технологий в управленческой деятельности предприятия.

48. Моделирование социально-экономических процессов (на примере выбранной сферы).

49. Макроанализ ключевых показателей экономики Северо-Запада и России на основе использования технологии KDD.

50. Моделирование, анализ и прогнозирование процесса продаж на предприятии оптовой торговли.

51. Проектирование и разработка ИС для гостиницы.

52. Проектирование и разработка ИС для общежития.

53. Проектирование и разработка ИС для библиотеки.

54. Проектирование и разработка ИС для агентства недвижимости.

55. Проектирование и разработка ИС для туристического агентства.

56. Проектирование и разработка ИС для страховой компании.

Оценка результата защиты ВКР производится на открытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии, с учетом степени освоения компетенций, контролируемых на ГЭК:

–актуальность темы;

–научно-практическое значение темы;

–качество выполнения работы;

–содержательность доклада и ответов на вопросы;

–наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов;

–степень использования ИКТ, наличие программных модулей, баз данных, математических моделей.

Обобщенная оценка защиты ВКР определяется с учетом отзыва научного руководителя.

Результаты защиты ВКР оцениваются по десятибалльной системе.

10-балльная шкала	Традиционная шкала	Определение
10	Отлично	за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, доклад и

		презентации освещают все полученные результаты исследования, полные правильные ответы на вопросы
9	Отлично	за полное раскрытие темы, качественное оформление работы, доклад и презентации освещают все полученные результаты исследования, правильные ответы на вопросы
8	Отлично	за полное раскрытие темы, качественное оформление работы, доклад и презентации освещают все полученные результаты исследования, правильные ответы на вопросы
7	Хорошо	за полное раскрытие темы, правильное оформление работы, доклад и презентация раскрывает тему исследования, отсутствие существенных неточностей в ответах на вопросы
6	Хорошо	за достаточно полное раскрытие темы, правильное оформление работы, доклад и презентация раскрывает тему исследования, отсутствие существенных неточностей в ответах на вопросы
5	Удовлетворительно	за достаточное раскрытие темы, правильное оформление работы с незначительными нарушениями, содержание доклада и презентации раскрывают тему исследования, имеются неточности в ответах на вопросы
4	Удовлетворительно	за минимальное раскрытие темы, правильное оформление работы с незначительными нарушениями, содержание доклада и презентации имеет минимальный объем, имеются незначительные ошибки в ответах на вопросы
3	Неудовлетворительно	за неполное раскрытие темы, правильное оформление работы с незначительными нарушениями, содержание доклада и презентации имеет минимальный объем, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы раскрывают тему исследования, имеются неточности в ответах на вопросы
2	Неудовлетворительно	за неполное раскрытие темы, оформление работы со значительными нарушениями, содержание доклада и презентации имеют ошибки, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы
1	Неудовлетворительно	тема нераскрыта, работа оформлена с нарушениями, доклада и презентация не раскрывает тему, имеются ошибки в ответах

		на вопросы
0	Неудовлетворительно	Нарушение академических норм (плагиат и т.д)

### 3.2. Перечень вопросов государственного экзамена. Порядок проведения экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме. В начале экзамена каждый студент получает один экзаменационный билет. Замена экзаменационных билетов не допускается. Длительность подготовки студентом ответов на вопросы экзаменационного билета не должна превышать 1 академический час. В билет входят два теоретических вопроса и задача.

Экзамен проводится в компьютерном классе. Для решения кейса студент может использовать компьютер, расположенный в компьютерном классе.

Ответ студента на все вопросы билета государственного экзамена производится устно в форме выступления перед экзаменационной комиссией в течении 10-15 минут. По решению экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся дисциплинам, входящим в программу государственного экзамена.

#### Типовые экзаменационные вопросы

1. Понятие «архитектуры предприятия».
2. Структура и правила организации матрицы Дж.А. Захмана.
3. Слои архитектуры предприятия. Текущая и целевая архитектуры.
4. Бизнес-архитектура предприятия. Понятие бизнес-модели и способностей предприятия.
5. Компоненты ИТ-архитектуры.
6. Метод разработки архитектуры (ADM) в методологии TOGAF.
7. Процессно-целевой подход к построению информационных систем.
8. Определение бизнес-процесса. Понятие процессного управления.
9. Основные шаги моделирования бизнес-процессов. Модели «как есть», «как должно быть».
10. Классификация моделей бизнес-процессов.
11. Средства бизнес-моделирования. Общая характеристика Visio. Шаблоны Visio. Примеры диаграмм Visio. Функциональная блок-схема. Карты потока создания ценности.
12. Структурно-функциональная методология SADT. IDEF-стандарты.
13. IDEF0 и IDEF3-модели.
14. CASE-средства моделирования бизнес-процессов. Характеристика RAMUS.
15. Характеристика ARIS-моделей. Дом ARIS. VAD-модели.
16. Организационные диаграммы. Модели плавательных дорожек. DFD-модели.
17. EPC-модели. Алфавит моделей. Правила построения.
18. BPMN-модели. Алфавит моделей. Правила построения.
19. Общая характеристика BPM- систем. Свойства и примеры BPMS.
20. Характеристика системы ELMA. Организация построения сценариев процесса. Дизайнер ELMA. Работа в браузере ELMA.
21. Общая характеристика Bizagi.
22. Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования. Понятие класса и объекта. Характеристика языка UML.
23. Основные диаграммы языка UML.
24. Общая характеристика системы StarUML.
25. Общая характеристика системы Business studio.
26. Проектирование бизнес-процессов в системе Business studio.

27. Основные этапы проектирования информационной системы организации с помощью Business studio. Стратегическая карта целей и показателей.
28. Контроль процессов. Индикаторные карты показателей и целей. Разработка системы менеджмента качества с помощью Business Studio.
29. Контрольные карты. Классификация карт. Диаграмма Парето. Диаграмма Исикавы. Построение диаграмм в Business studio.
30. Новые инструменты качества. Построение дома качества. Системы поддержки принятия решений. Хранилища данных.
31. Размерностные модели. OLAP-куб. Таблица размерностей. Таблица фактов. Сравнительный анализ OLAP и OLTP-систем.
32. Понятие бизнес-аналитики. Классификация средств «бизнес-аналитики». Этапы анализа данных. KDD.
33. Data Mining. Средства обработки Data Mining
34. Элементы математической статистики. Описательная статистика. Операции агрегирования данных. Графические средства анализа. Диаграмма рассеяния. Гистограмма.
35. Начальные этапы KDD. ETL. Средства очистки и трансформации данных.
36. Общая характеристика задач кластерного анализа. Метрики кластерного анализа. Методы определения близости между кластерами. Иерархическая кластеризация. Дендограмма. Метод k-средних.
37. Ассоциативные правила. Свойства антимонотонности. Метрики построения ассоциативных правил. Алгоритм построения ассоциативных правил a'priori.
38. Общая характеристика деревьев решений. Алгоритмы построения деревьев решений.
39. Оценка качества классификации. Задачи классификации. ROC-кривая. Таблица сопряженности.
40. Определение регрессионной модели. Логистическая регрессионная модель. Использование логистической модели для классификации.
41. Общая характеристика средств бизнес-аналитики.
42. Общая характеристика Logipom.
43. Определение проекта. Свойства проекта. Классификация проектов.
44. Основные понятия жизненного цикла. Выполнение НИР, ОКР. Проектирование. Эксплуатация. Испытания.
45. Жизненный цикл проекта информационной системы. Модели жизненного цикла.
46. Техническая документация на систему. Содержание технического задания.
47. Понятие сетевого графика и диаграммы Ганта.
48. Метод критического пути. Параметры сетевого графика. Определение параметров сетевого графика при детерминированной продолжительности работ.
49. Метод освоенного объема. Интегрированная система стоимость/график. Сметная стоимость работ (BCWS). Фактическая стоимость выполненной работы (ACWP). Приведенная стоимость сметная стоимость выполненных работ (BCWP).
50. Процессы управления рисками. Правила управления рисками.
51. Классификация регрессионных моделей.
52. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов.
53. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации. Коэффициент парной корреляции. Оценка адекватности модели.
54. Критерий Фишера. Ошибка оценки. Показатели абсолютной и относительной ошибки.
55. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика.

56. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Полиномиальные модели. Гиперболические модели. Степенные и показательные модели Производственная функция Кобба-Дугласа. Эластичность функции.

57. Классическая модель множественной регрессии. Нахождение коэффициентов модели регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Признаки мультиколлинеарности.

58. Системы одновременных уравнений. Примеры систем одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов.

59. Понятие «прогнозирование». Виды и назначение прогнозов. Классификация методов прогнозирования.

60. Определение и типология временных рядов. Модели временных рядов. Составляющие модели временных рядов. Основные характеристики временных рядов. Коррелограмма. Автокорреляционная функция.

61. Особенности простых методов прогнозирования. Методы интерполяции. Прогнозирование на основе показателей динамики. Базисные и цепные показатели. Прогнозирование на основе показателей динамики.

62. Понятие «сглаживание». Методы сглаживания. Линейные фильтры. Метод скользящего среднего. Адаптивные методы сглаживания. Экспоненциальное сглаживание.

63. Сезонные и циклические составляющие временного ряда.

64. Модель авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего АРПСС (р, q, k) – модель.

65. Индивидуальные и коллективные экспертные методы. Этапы проведения коллективной экспертной оценки. Подбор экспертов. Обработка результатов экспертизы.

### Кейс-вопросы на экзамен

**Задача 1.** Проверить стационарность временного ряда с помощью критерия Дики-Фуллера, KPSS и Льюинга-Бокса. Построить коррелограммы автокорреляционной и частной автокорреляционной функций. Решить задачу прогнозирования на пять шагов, используя экспоненциальное сглаживание и метод ARIMA.

Даты	Объем золотовалютных запасов
26.12.2013	77,8
02.01.2014	77,1
09.01.2014	78,9
16.01.2014	79,1
23.01.2014	82,7
30.01.2014	84,1
06.02.2014	84,3
13.02.2014	88
20.02.2014	86,7
27.02.2014	86,4
05.03.2014	84,6
12.03.2014	84,6
19.03.2014	84,8
26.03.2014	83,7
02.04.2014	83,6
09.04.2014	83,5
16.04.2014	83,2

23.04.2014	82,8
30.04.2014	82,7
07.05.2014	83,4
14.05.2014	82,7
21.05.2014	83,2
28.05.2014	85,4
04.06.2014	85,6
11.06.2014	86,2
18.06.2014	87,4
25.06.2014	87,9
02.07.2014	88,3
09.07.2014	89,2
16.07.2014	89,2
23.07.2014	88,9
30.07.2014	88,7
06.08.2014	89
13.08.2014	89,6
20.08.2014	88,3
27.08.2014	88,8
03.09.2014	89,1
10.09.2014	90
17.09.2014	92,6
24.09.2014	94,3
01.10.2014	95,3
08.10.2014	98,3
15.10.2014	100,1
22.10.2014	105,2
29.10.2014	107,3
05.11.2014	112,8
12.11.2014	113,1
19.11.2014	113,9
26.11.2014	117,1
03.12.2014	121,6
10.12.2014	120,3
17.12.2014	119,8
24.12.2014	120,7
31.12.2014	124,5
07.01.2015	124,6

**Задача 2.** Выполнить разведывательный анализ временного ряда. Построить регрессионную модель, описывающую временной ряд. Данные хранятся в таблице. При построении временного тренда в качестве базового уровня выбрать 1985 год. Визуализировать данные с помощью функции ggtsdisplay.

Год	Уровень ряда
1985	8,8
1986	9,9
1987	8,7

1988	11,3
1989	10,4
1990	10,9
1991	10,7
1992	10,9
1993	8,8
1994	11,4
1995	9,8
1996	13,9
1997	12,1
1998	14
1999	13,2
2000	15,6
2001	15,4
2002	14
2003	17,6
2004	15,4
2005	10,9
2006	17,5
2007	15
2008	18,5
2009	14,2
2010	14,9
2011	12,6
2012	15,2
2013	15,9
2014	14,4
2015	16,8
2016	18
2017	18,3
2018	17
2019	18,8
2020	15,7
2021	15,1
2022	19,4

Спрогнозировать значение уровня временного ряда до 2026 года различными методами.

**Задача 3.** Построить модель производственной функции Кобба-Дугласа по имеемой выборке

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \cdot \varepsilon$$

Год	Y	K	L
1910	100	100	100
1911	101	107	105
1912	112	114	110
1913	122	122	118
1914	124	131	123

1915	122	138	116
1916	143	149	125
1917	152	163	133
1918	151	176	138
1919	126	185	121
1920	155	198	140
1921	159	208	144
1922	153	153	145
1923	177	177	152
1924	184	184	154
1925	169	169	149
1926	189	189	154
1927	225	225	182
1928	227	227	196
1929	223	223	200
1930	218	218	193
1931	231	231	193
1932	179	179	147
1933	240	240	161

Оценить качество модели с помощью показателей *MAE*, *MAPE*. Определить коэффициенты эластичности по труду и по капиталу. Задачу решить в различных приложениях. Исследовать качество модели.

**Задача 4.** Известны следующие данные

Душевой доход (долл.,у)	Индекс человек. Развития (x1)	Индекс человек. Бедности (x2)
1600	0,866	14,9
7100	0,833	11,7
6750	0,833	11,7
6130	0,801	18,8
6110	0,848	10,7
4190	0,73	10,9
3850	0,514	34,8
3680	0,566	41,7
3650	0,717	22,8
3280	0,711	20,7
2680	0,672	17,7
2600	0,589	22,5
2600	0,626	17,5
2200	0,513	17,3
2150	0,445	46,8
1370	0,328	41,3
1350	0,393	41,6
1350	0,446	36,7

Построить корреляционную матрицу. Определить значимость коэффициентов парной корреляции. Построить регрессионную модель зависимости индекса человеческой

бедности от душевого дохода. Оценить качество остатков. Проверить ограничения Гаусса-Маркова. Задачу решить в различных приложениях

**Задача 5.** Построить графики зависимости ожидаемой продолжительности жизни от суточной калорийности питания населения, используя диаграммы рассеивания.

Построить уравнение регрессии калорийности на продолжительность жизни, используя линию тренда на графике. Рассмотреть линейную, полиномиальную 2 и 3 порядков модели. Оценить качество аппроксимации и выбрать лучшую модель.

Проверить адекватность полученной модели. Оценить ошибки модели. Решить задачу в excel, JASP, python, R, orange.

Данные по странам за 1999 г. об ожидаемой продолжительности жизни и суточной калорийности питания населения

Страна	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1999 г., лет	Суточная калорийность питания населения, ккал на душу
Бельгия	77,2	3543
Бразилия	66,8	2938
Великобритания	77,2	3237
Венгрия	70,9	3402
Германия	77,2	3330
Греция	78,1	3575
Дания	75,7	3808
Египет	66,3	3289
Израиль	77,8	3272
Индия	62,6	2415
Испания	78,0	3295
Италия	78,2	3504
Канада	79,0	3056
Казахстан	67,7	3007
Китай	69,8	2844
Латвия	68,4	2861
Нидерланды	77,9	3259
Норвегия	78,1	3350
Польша	72,5	3344
Республика Корея	72,4	3336
Россия	66,6	2704
Румыния	69,9	2943
США	76,6	3642
Турция	69,0	3568
Украина	68,8	2753
Финляндия	76,8	2916
Франция	78,1	3551
Чехия	73,9	3177
Швейцария	78,6	3280
Швеция	78,5	3160
ЮАР	64,1	2933
Япония	80,0	2905

**Задача 7.** В таблице приведен биржевой индекс «Standard and Pua -500», характеризующий среднюю рыночную цену акций 500 ведущих корпораций США на конец

года. Темп роста средней цены акций представляет собой отношение рыночной цены текущего периода к рыночной цене предшествующего периода.

Год	t	Рыночная цена акций (y)
1970	1	92,15
1971	2	102,9
1972	3	118,05
1973	4	97,55
1974	5	68,56
1975	6	90,19
1976	7	107,46
1977	8	95,1
1978	9	96,11
1979	10	107,94
1980	11	135,76
1981	12	122,55
1982	13	140,64

Визуализировать данные. Привести различные типы отображения. Определить темпы роста средней цены акций, средний темп роста. Построить коррелограмму для значения лага, изменяющегося от 1 до 5. Выполнить разведывательный анализ временного ряда. Проверить стационарность ряда, содержащего значения темпа роста с помощью критерия:

- Льюинга-Бокса;
- Дики-Фуллера;
- KPSS.

Решить задачу прогнозирования рыночной цены акций на пять шагов. Использовать лучшую модель. Выбор модели выполнить с помощью информационных критериев. Решить задачу в R, python.

**Задача 7.** Построить ящичную диаграмму, гистограмму распределения, оценить характеристики случайной величины, закон распределения, если выборка имеет вид

7	8	8	6	9	0	0	2	0	0	7	8	0
0	0	2	0	0	8	7	2	0	7	2	2	8
0	0	7	8	9	0	0	0	8	0	8	0	3
0	0	8	8	7	7	8	0	0	8		3	8

Найти аномальные значения. Задачу решить в различных приложениях. Решить задачу описательной статистики. Проверить гипотезу о законе распределения.

**Задача 8.** Величина прожиточного минимума в регионах России сведена в таблицу. Решить задачу корреляционного анализа между двумя признаками, получить описательную статистику. Построить ящичные диаграммы и гистограммы распределения. Решить задачу кластерного анализа, где объектами кластеризации будут субъекты федерации России. Задачу решить в различных приложениях

Регион	Дети	Трудоспособное население
--------	------	--------------------------

Россия (код по ОКСМ)	9756,00	10701,00
Белгородская область	8068,00	8837,00
Брянская область	9034,00	9916,00
Владимирская область	9242,00	10070,00
Воронежская область	8117,00	8960,00
Ивановская область	9528,00	10378,00
Калужская область	9484,00	10387,00
Костромская область	9309,00	10270,00
Курская область	8544,00	9254,00
Липецкая область	8596,00	9050,00
Московская область	10962,00	12495,00
Орловская область	9023,00	9694,00
Рязанская область	8752,00	9614,00
Смоленская область	9621,00	10516,00
Тамбовская область	8318,00	9116,00
Тверская область	10235,00	10579,00
Тульская область	9033,00	9897,00
Ярославская область	9223,00	10004,00
Город Москва столица Российской Федерации город федерального значения	13441,00	17642,00
Республика Карелия	11467,00	13389,00
Республика Коми	12336,00	12914,00
Ненецкий автономный округ (Архангельская область)	21971,00	21642,00
Архангельская область (кроме Ненецкого автономного округа)	11216,00	12377,00
Вологодская область	10105,00	11192,00
Калининградская область	9804,00	10922,00
Ленинградская область	9130,00	9908,00
Мурманская область	14547,00	14632,00
Новгородская область	9837,00	10851,00
Псковская область	10142,00	11234,00
Город Санкт-Петербург город федерального значения	10222,00	11659,00
Республика Адыгея (Адыгея)	8962,00	9458,00
Республика Калмыкия	8620,00	8899,00
Республика Крым	10030,00	10210,00
Краснодарский край	9452,00	10685,00
Астраханская область	9938,00	9741,00
Волгоградская область	9284,00	9858,00
Ростовская область	10078,00	10232,00
Город федерального значения Севастополь	10487,00	10711,00
Республика Дагестан	9372,00	9562,00

Республика Ингушетия*	9118,00	9246,00
Кабардино-Балкарская Республика	11687,00	11169,00
Карачаево-Черкесская Республика	9083,00	9535,00
Республика Северная Осетия-Алания	9204,00	9464,00
Чеченская Республика*	9751,00	10080,00
Ставропольский край	8734,00	8997,00
Республика Башкортостан	8618,00	9142,00
Республика Марий Эл	9166,00	9535,00
Республика Мордовия	8306,00	8659,00
Республика Татарстан (Татарстан)	8239,00	8848,00
Удмуртская Республика	8632,00	9075,00
Чувашская Республика - Чувашия	8591,00	8931,00
Пермский край	9839,00	10278,00
Кировская область	9318,00	9943,00
Нижегородская область	9237,00	9630,00
Оренбургская область	8718,00	9007,00
Пензенская область	8964,00	9182,00
Самарская область	9591,00	10691,00
Саратовская область	8809,00	9153,00
Ульяновская область	9378,00	9900,00
Курганская область	9914,00	10069,00
Свердловская область	10210,00	10653,00
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (Тюменская область)	14127,00	15427,00
Ямало-Ненецкий автономный округ (Тюменская область)	15741,00	16603,00
Тюменская область (кроме Ханты-Мансийского автономного округа-Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа)	10385,00	10674,00
Челябинская область	9622,00	9945,00
Республика Алтай	9760,00	9890,00
Республика Бурятия	9959,00	9967,00
Республика Тыва	10252,00	9991,00
Республика Хакасия	9599,00	9647,00
Алтайский край	9331,00	9542,00
Забайкальский край	11062,00	11103,00
Красноярский край	11674,00	11787,00
Иркутская область	10159,00	10506,00
Кемеровская область	9472,00	9531,00
Новосибирская область	10965,00	11233,00

Омская область	8925,00	9222,00
Томская область	10758,00	10997,00
Республика Саха (Якутия)	17005,00	17388,00
Камчатский край	21113,00	20394,00
Приморский край	13601,00	13223,00
Хабаровский край	13422,00	13799,00
Амурская область	12105,00	12176,00
Магаданская область	19225,00	18983,00
Сахалинская область	14772,00	14637,00
Еврейская автономная область	13420,00	13402,00
Чукотский автономный округ	20809,00	20157,00

**Задача 9.** Общий объем денежных доходов населения (в миллион рублей) в Центральном округе приведен в таблице.

2005	4 981 476,20
2006	6 211 735,20
2007	7 623 066,60
2008	8 529 984,90
2009	10 079 271,20
2010	11 353 385,90
2011	12 512 402,40
2012	13 901 897,40
2013	15 561 730,20
2014	16 318 089,50
2015	18 160 003,60

Спрогнозировать значение доходов на 2016 и 2017 год. Оценить качество модели. Выбрать лучшую модель. Задачу решить в различных приложениях

**Задача 10.** Построить модель регрессии объема расходов в млн. руб от объема доходов. Спрогнозировать значение расходов на 2016 и 2017 год.

Решить задачу регрессионного анализа и задачу ARIMA. Оценить качество построенных моделей. Задачу решить в различных приложениях.

Год	Объем денежных доходов	Объем денежных расходов
2012	4 981 476,20	5 137 775
2013	6 211 735,20	6 314 744,40
2014	7 623 066,60	7 666 824,10
2015	8 529 984,90	8 841 023,20
2016	10 079 271,20	10 285 547,30
2017	11 353 385,90	11 525 563
2018	12 512 402,40	12 776 361,20
2019	13 901 897,40	14 452 251
2020	15 561 730,20	15 944 856,30
2021	16 318 089,50	16 944 110,20
2022	18 160 003,60	18 966 620,30

**Задача 11.** Решить задачу дисперсионного анализа (однофакторного и многофакторного), где откликом является доход. Определить значимость влияния пола и образования на доход

пол	образование	доход
мужчина	магистратура	80
мужчина	бакалавриат	60
женщина	среднее	40
мужчина	магистратура	90
мужчина	среднее	55
мужчина	среднее	40
женщина	бакалавриат	35
женщина	среднее	33
женщина	бакалавриат	38
мужчина	бакалавриат	49
женщина	магистратура	40
женщина	магистратура	39
женщина	среднее	24
мужчина	магистратура	75
мужчина	среднее	50
женщина	среднее	32
мужчина	бакалавриат	60
женщина	бакалавриат	40
мужчина	магистратура	88
женщина	магистратура	50
мужчина	магистратура	76

**Задача 12.** Найти корреляцию между импортом и экспортом. Построить коррелограмму для каждого временного ряда. Построить парные регрессионные модели динамики импорта и экспорта от времени. Оценить их качество. Задачу решить в различных приложениях

<b>Внешнеторговый оборот (по данным ФТС России) (миллион долларов)</b>	<b>Импорт (по данным ФТС России) (миллион долларов)</b>	<b>Экспорт (по данным ФТС России) (миллион долларов)</b>
2 826,40	970,6	1 855,80
3 111,70	1 088,30	2 023,40
3 681,70	1 018,70	2 663
2 665,60	691,3	1 974,30
3 321,80	1 070,10	2 251,70
2 603,30	683,9	1 919,50
2 885,70	813,4	2 072,30
2 664,90	589,2	2 075,70
2 615,60	1 080,40	1 535,20
3 095,20	1 422,90	1 672,30
3 095,20	1 422,90	1 672,30
3 173,60	1 275,90	1 897,70
1 977	527,1	1 449,90

1 966,50	606,4	1 360,10
2 796,40	1 255,50	1 541
2 745	909,6	1 835,40
2 547,80	876	1 671,80
2 902,90	1 217,20	1 685,70
3 188,60	1 376,20	1 812,40
2 669,80	1 075	1 594,80
2 687,60	1 019,80	1 667,80
2 915,80	1 202,50	1 713,30
2 572,60	896,1	1 676,50
1 908,80	652,9	1 255,90
1 550,20	590,4	959,8

**Задача 13.** Решить задачу прогнозирования временного ряда населения в России до 2025 года, используя лист прогноза excel, а также функции прогнозирования eрs, агiта. Задачу решить в различных приложениях

Год	Население
1991	148543
1992	148704
1993	148673
1994	148366
1995	148306
1996	147976
1997	147502
1998	147105
1999	146693
2000	145925
2001	146304
2002	145649
2003	144964
2004	144168
2005	143474
2006	142754
2007	142220
2008	141980
2009	141900
2010	142962
2011	142914
2012	143103
2013	143395
2014	143700
2015	146267
2016	146545
2017	146804
2018	146880

**Задача 14.** Решить задачу прогнозирования временного ряда, проанализировав стационарность временного ряда уровня зарплаты в России с помощью критериев Дики-Фуллера, Льюинга-Бокса. Задачу решить в различных приложениях. При решении задачи

прогнозирования использовать функцию ets и функцию ARIMA. Выбор параметров модели определить автоматически.

<i>T</i>	<i>WAG_C_Y</i>	<i>WAG_R_Y</i>
	<i>рублей в месяц</i>	<i>1993=100</i>
1993	58,7	100
1994	220,4	92
1995	472,4	66,24
1996	790,2	70,21
1997	950,2	73,51
1998	1051	63,66
1999	1523	49,66
2000	2223	60,04
2001	3240	71,98
2002	4360	83,64
2003	5499	92,76
2004	6740	102,59
2005	8550	115,52
2006	10728	130,89
2007	13593	153,4
2008	17290	171,04
2009	18638	165,05
2010	20952	173,64
2011	23693	178,5
2012	26822	193,49
2013	29960	203,75
2014	32611	206,39
2015	33981	187,2
2016	36709	188,7
2017	39167	194,17
2018	43400	207,37

**Задача 15.** Используя пакет «Анализ данных», с помощью генератора случайных чисел построить последовательность, состоящую из 500 нормально распределенных случайных чисел с математическим ожиданием равным 8, ско равным 2. Построить гистограмму распределения. Оценить качество генерации случайных чисел. Найти оценку математического ожидания и оценку ско.

Сгенерировать такую же последовательность в R. Использовать одно и то же начальное число 1234. Оценить качество сгенерированной последовательности с помощью критерия Колмогорова-Смирнова, а также с помощью графических средств.

Исследовать нормальный закон распределения с помощью JASP

Для проверки гипотезы о законе распределения в python использовать метод kstest библиотеки scipy.

- Импортировать ее класс stats;

- from scipy import stats;

- При построении скрипта указывать название закона распределения, например, uniform.

**Задача 16.** Решить задачу имитационного моделирования бизнес-процесса посещения консультационного центра, если входной поток – простейший со временем между поступлением заявок, равным 15 мин. После регистрации со временем регистрации, распределенным по треугольному закону, заданному тремя точками (2; 3,5; 5) мин клиент равновероятно проходит в одну из трех очередей обслуживания, с временем обслуживания, распределенным по треугольному закону, заданному тремя точками (5; 8,5; 15) мин. Для решения задачи имеются два вида ресурсов: регистратор и специалист.

**Задача 17.** Программный проект включает следующие задачи, приведенные в таблице.

Номер работы	Название работы	Продолжительность, дней	Предшественник	исполнитель
1	Разработка технического задания на проект	5		Руководитель команды проекта.
2	Формирование устава проекта	6		Руководитель команды проекта
3	Формирование команды проекта	3		Руководитель команды проекта
4	Выполнение эскизного проекта	20	1	Руководитель команды проекта. Системный аналитик. Ведущий программист
5	Выполнение технического проекта	30	4	Руководитель команды проекта. Системный аналитик. Ведущий программист
6	Рабочее проектирование	40	5	Руководитель команды проекта. Системный аналитик. Ведущий программист
7	Развертывание и внедрение	30	6	Руководитель команды проекта. Системный аналитик. Ведущий программист

Построить диаграмму Ганта и сетевой график в Microsoft project. Определить сроки выполнения проекта при использовании стандартного календаря. Определить стоимость проекта, для заданных трудовых ресурсов в допущении, что загруженность руководителя команды проекта 100% для всех работ, а загруженность других специалистов 50%.

Ресурс	Тип ресурса	Стандартная ставка, р/час	Ставка сверхурочных, руб/час	Затраты на использование, руб.	

Руководитель команды проекта	трудовой	450		2000	
Системный аналитик	трудовой	400			
Ведущий программист	трудовой	350			

**Задача 18.** С помощью надстройки «Поиск решения» решить задачу линейного программирования

Предприятие выпускает два вида продукции. На изготовление продукции затрачивается два вида ресурсов. Запасы ресурсов 1-го вида составляют 160 ед., 2-го вида 220 ед. Нормы расхода 1-го ресурса, идущего на изготовление единицы продукции, равны 2 ед. для продукции 1-го вида и 2 ед. – для продукции 2-го вида; нормы расхода 2-го ресурса составляют 4 ед. для продукции 1-го вида и 2 ед. – для продукции 2-го вида.

Суммарный объем выпуска должен быть не менее 60 ед. Затраты на изготовление единицы продукции определяются  $c_1=1000р$ ,  $c_2=1300р$ .

Составить математическую модель задачи и найти объемы производства продукции 1 и 2 вида, при которых суммарные затраты при производстве минимальны. Исследовать устойчивость решения задачи.

**Задача 19.** С помощью надстройки «Поиск решения» решить задачу линейного программирования

Предприятие выпускает два вида продукции. На изготовление продукции затрачивается два вида ресурсов. Запасы ресурсов 1-го вида составляют 160 ед., 2-го вида 220 ед. Нормы расхода 1-го ресурса, идущего на изготовление единицы продукции, равны 2 ед. для продукции 1-го вида и 5 ед. – для продукции 2-го вида; нормы расхода 2-го ресурса составляют 6 ед. для продукции 1-го вида и 2 ед. – для продукции 2-го вида.

Суммарный объем выпуска должен быть не менее 40 ед. Затраты на изготовление единицы продукции определяются  $c_1=1500р$ ,  $c_2=1800р$ .

Составить математическую модель задачи и найти объемы производства продукции 1 и 2 вида, при которых суммарные затраты при производстве минимальны. Исследовать устойчивость решения задачи.

**Задача 20.** ИТ-система находится в четырех состояниях: система удовлетворяет требованиям пользователя; существует необходимость модификации системы, формируются требования на модификацию системы; система модифицируется; выполнена модификация системы. Каждый шаг модельного времени равен 3 месяцу. Определить вероятность нахождения состояния в каждом из состояний через 1 год, если начальное состояние – состояние 1 и матрица вероятностей перехода за один шаг имеет вид

$$\begin{pmatrix} 0,8 & 0,2 & 0 & 0 \\ 0 & 0,7 & 0,2 & 0 \\ 0 & 0 & 0,8 & 0,2 \\ 0 & 0 & 0 & 0,6 \end{pmatrix}$$

**Задача 21.** Для оценки рисков используются методы теории марковских цепей. Построить дискретную и непрерывную марковские цепи, если система находится в трех возможных состояниях: работоспособном, ухудшенном и неработоспособном. Матрица вероятностей перехода за один шаг для дискретной марковской цепи имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} 0,95 & 0,30 & 0,2 \\ 0,04 & 0,65 & 0,6 \\ 0,01 & 0,05 & 0,2 \end{pmatrix}$$

Найти вероятности нахождения процесса в различных состояниях при стационарном режиме работы.

**Задача 22.** Для оценки качества поставщика из каждой партии поставляемой продукции бралась случайная выборка постоянного объема 100 единиц продукции. Изделия, входящие в выборку, проверялись, и подсчитывалось число несоответствующих единиц продукции *np*. Всего было проверено 10 последовательных партий. Результаты проверок приведены в таблице

Таблица

номер партии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем выборки n	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Число несоответствующих единиц продукции, np	5	3	7	4	14	4	7	2	15	8

Построить контрольную карту альтернативного признака с учетом того, что события возникновения брака не являются редкими.

**Задача 23.** В контрольном листке (таблица) приведены данные о результатах промежуточной аттестации студентов. Задача анализа сложившейся ситуации заключается в том, что нужно выяснить, насколько однородны результаты промежуточной аттестации студентов по каждой дисциплине, есть ли среди них такие, студенты которых учатся лучше всех или хуже всех, или все они имеют статистически одинаковые результаты.

Исходные данные для анализа ситуации по итогам промежуточной аттестации представлены в контрольном листке (табл.). Число студентов по каждой дисциплине, которые должны были пройти промежуточную аттестацию, рассматриваются как выборки (подгруппы) и имеют различный объем. Результаты по каждой дисциплине представлены как «единицы соответствующей продукции – продукции, соответствующей требованиям по всем измеряемым характеристикам качества» (это противоположное событие к событию «несоответствующая продукция – продукция, имеющая хотя бы одно несоответствие»).

Таблица

Дисциплина	МА	Д М	ТВ и МС	И М	Базы данных	Програ ммиро вание	Микро эконо мика	Макро эконо мика	Менедж мент
Число студентов, подлежащих аттестации, n	42	48	39	38	42	29	32	36	34
Число студентов, успешно прошедших аттестацию по всем тестам учебной	32	38	30	29	32	25	28	29	30

дисциплины , пр									
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Использовать карту альтернативного признака.

**Задача 24.** Определить чистую текущую стоимость инвестиционного проекта через 5 лет, если ставка дисконтирования составляет 20%, инвестиции в проект осуществляются в первый год проектирования, если взнос составляет 3000000 на начальный год проектирования. Первая инвестиция приходит на начало года проектирования. Доходы от проекта по годам составляют 0, 0, 1 000 000р, 1 400 000р, 1 400 000р. Рассчитать внутреннюю ставку доходности. Задачу решить в excel с использованием и без использования финансовых функций.

**Задача 25.** Определить чистую текущую стоимость инвестиционного проекта через 5 лет, если ставка дисконтирования составляет 10%, инвестиции в проект осуществляются в конце первого года проектирования, взнос составляет 4000000 на начальный год проектирования. Первая инвестиция приходит на начало года проектирования. Доходы от проекта по годам составляют 0, 0, 1 000 000р, 1 400 000р, 1 400 000р. Задачу решить в excel с использованием и без использования финансовых функций.

**Задача 26.** Выбрать проект по лучшей внутренней ставке доходности.

Показатели	Проект X	Проект Y	Проект Z
Затраты	-1 200 000,00 Р	-1 200 000,00 Р	-1 200 000,00 Р
Доходы по годам:			
1-й	500 000,00 Р	900 000,00 Р	400 000,00 Р
2-й	500 000,00 Р	400 000,00 Р	200 000,00 Р
3-й	500 000,00 Р	200 000,00 Р	900 000,00 Р

**Задача 27.** Определить внутреннюю ставку доходности инвестиционного проекта, если инвестиции в проект осуществляются два первых года проектирования и составляют 30000 и 50000р. Первая инвестиция приходит на начало года проектирования. Доходы от проекта по годам составляют 0, 0 100000р, 140000р, 80000р, 45000р, если прогнозируются доходы только на шесть лет. Проверить правильность расчетов с помощью функции чистой приведенной стоимости.

Экзамен проводится в устной форме.

## 5. Методические материалы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является завершающей стадией обучения в ВУЗе и имеет целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению.

Бакалаврская работа представляет собой квалификационную работу, посвященную решению актуальной задачи, имеющей практическое или теоретическое значение.

Бакалаврская работа должна содержать совокупность результатов, свидетельствующих о приобретении выпускником необходимых общекультурных и профессиональных компетенций, а также решение задач прикладного характера.

Бакалаврская работа выполняется студентом по материалам, собранным им лично за период обучения и производственной практики.

Изложение темы должно быть конкретным, насыщенным фактическими данными, диаграммами, описанием моделей, таблицами и др. Бакалаврская работа должна показать умение автора логично и аргументированно излагать материал.

Тема бакалаврской работы должна соответствовать направлению «Бизнес-информатика». Существенными аспектами данного направления являются:

- наличие организационно-экономической задачи исследования (бизнес-задачи);
- наличие организационно-экономического объекта для реализации рассматриваемого решения задачи (чаще всего в форме предприятия или его подразделения);
- наличие анализа и синтеза архитектуры предприятия или его информационной системы;
- использование информационных технологий, как ключевого инструментария решения задачи.

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой совместно с представителями организаций - работодателей, а также с учётом научных интересов кафедры и студентов. Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, иметь научное и прикладное значение. Тематика утверждается на совете факультета института. Тематика подлежит ежегодному обновлению и должна соответствовать как современному уровню бизнес-информатики, так и потребностям общественной практики.

Студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы работы. Выбор производится из имеющегося на кафедре утвержденного перечня направлений для выбора тем. Перечень тем представлен в приложении А. Перечень является примерным, и студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Выбранная тема фиксируется в протоколах заседаний кафедры.

Настоящие рекомендации рассматривают две формы выпускных квалификационных работ бакалавров:

- работу практической направленности,
- работу научного или методического характера.

В работах первой формы акцент должен быть сделан на проектных решениях для конкретного предприятия с использованием типовых средств реализации.

Работы второй формы формируются вокруг решений по использованию или разработке метода решения проблемы (задачи). При этом акцент делается на теоретическую проработку, а объект носит обобщенный, типовой характер.

Формулировка темы должна содержать наименование организационно-экономической задачи, решаемой в контексте информационной системы предприятия или с использованием современных информационных технологий, и наименование объекта, для которого решается задача.

В качестве организационно-экономической задачи может выступать задача или группа задач, характерная для любого функционала информационной системы. Например, в качестве темы может быть предложена тема, связанная с решением задачи развития и ротации персонала в условиях информационной подсистемы управления персоналом.

В качестве объекта, для которого разрабатывается решение задачи, может выступать предприятие, подразделение предприятия, типовое предприятия или его подразделение. Также вариантом объекта может быть комплекс бизнес-процессов, характерных для относительно большой группы предприятий. Например, объектом может быть конкретное предприятие или его обособленное территориально подразделение, а также функциональное подразделение – логистическое управление, склад готовой продукции, финансовая служба, ИТ-департамент и т.д.

Кафедра доводит до сведения студентов тематику ВКР не позднее 1 октября текущего учебного года. Студент имеет право выбрать одну из утвержденных кафедрой тем ВКР. Студент имеет право предложить собственную тему ВКР, предоставив заявление на имя заведующего кафедрой с обоснованием целесообразности ее разработки.

При рассмотрении инициативной темы ВКР студента заведующий кафедрой имеет право ее аргументировано отклонить или, при согласии студента, переформулировать.

Студент обязан выбрать тему ВКР не позднее 10 октября текущего учебного года. Закрепление за студентами тем выпускных квалификационных работ производится на

основании их личных заявлений (приложение Б) на имя заведующего выпускающей кафедрой. Соответствующее заявление должно быть представлено на выпускающую кафедру не позднее сроков, установленных учебным планом.

Утверждение темы выпускной квалификационной работы и назначение научного руководителя по представлению выпускающей кафедры оформляется приказом директора.

Изменение или корректирование темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением на заседании кафедры. В этом случае по представлению декана факультета издается дополнение к приказу «Об утверждении тем ВКР».

Вне зависимости от темы выпускной квалификационной работы она должна иметь следующие части.

- Введение.
- Основная часть.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При необходимости работа может включать приложения.

К содержанию разделов выпускной квалификационной работы устанавливаются следующие требования.

#### **Введение**

Во введении обосновывается актуальность темы выпускной квалификационной работы, определяются цель работы и ее задачи, указывается объект и предмет исследования. Дается краткая характеристика содержания разделов выпускной квалификационной работы, указываются, какие методы и программные средства использовались. Дается краткая характеристика полученных результатов. Приводятся данные по возможным публикациям и апробациям.

**Актуальность и практическая значимость.** Необходимо кратко сформулировать важность ВКР и полученных результатов для предприятия, на базе которого проводились исследования и (или) в контексте развития прикладных информационных систем. Типовые ключевые фразы: «Результаты работы будут использованы для...», «Выбранная тема углубляет понимание специфики процессов управления кадрами на малых и средних предприятиях».

**Объект и предмет исследования.** В качестве *объекта* исследования, как правило, выступает конкретное предприятие, фирма, на базе которого выполнялась работа. В некоторых случаях (например, для ВКР научно-исследовательского направления) объект может не указываться.

**Предметом** исследования в большинстве случаев является бизнес-процесс или группа (комплекс) процессов предприятия. В работах инновационного характера в качестве **предмета** исследования выступает методическая или научно-практическая проблема (задача, технологическая инновация), важная для предметной области "прикладные информационные системы".

**Цель и задачи ВКР.** *Целью* ВКР, как правило, является анализ бизнес-процесса, его оптимизация или реинжиниринг путем создания концепции специального программного инструмента, либо путем внедрения организационно-управленческого инструмента. Цель конкретизируется **задачами**.

В исследовательских работах **целью** является решение предметной проблемы. Конкретизирующие цель **задачи**, в данном случае, могут быть, например, такими: «Провести детальный анализ состояния проблемы по литературным источникам», «Разработать математическую модель технологии интерактивной настройки прикладных интерфейсов» и т.п.

**Методы, технологии, инструментарий проведения работы.** Рекомендуется упомянуть все методы, стандарты и технологии, которые использовались в ВКР. К таким методам, например, могут относиться

- сравнительный анализ имеющихся на рынке средств высокоуровневого программирования,
- многоаспектное моделирование реальных ситуаций управления с помощью информационных потоков,
- анализ и моделирование бизнес-процессов в нотациях IDEF,
- технологии проектирования баз данных и программных комплексов,
- технологии проектирования системно-аппаратных сред,
- стандарты управления проектами PMBOK, SWEBOOK, MSF.

**Используемый инструментарий**, например: программы BPWin, ERWin, Ms Project, интегрированная среда разработки Visual Studio, ELMA, SMART UML, RUNA, язык программирования C# и т.д.

Желательны ссылки на торговые марки и копирайты, в том числе с официальными графическими логотипами. Например, «Использовалось следующее программное обеспечение: Microsoft® Office Visio® Professional 2003, Visual Paradigm® 7.2 Standard Edition 2010, Computer Association® AllFusion Process Modeler® 4.1 2002 .

**Дополнительная информация о логике организации и реализации проекта (для случаев соавторства в проектировании).**

Рекомендуется описать личный вклад автора в решении выбранной проблемы.

**Результаты и положения, выносимые на защиту.** Желательно в формате двух – четырех тезисов обобщить наиболее важные и интересные результаты ВКР, которые будут акцентированы во время публичной защиты. Например, «Посредством моделирования основных бизнес-процессов ОАО «Комилюкс» получена функциональная модель to-be, которая может быть положена в основу управления предприятием».

### **Основная часть**

Основная часть работы, как правило, состоит из двух-четырёх разделов (глава) . Каждый раздел должен завершаться выводами по разделу. Изменение структуры работы возможно только в исключительных случаях при согласии научного руководителя. Название разделов (глав) не должно носить общий характер. Например, обобщенное название «Анализ предметной области» не является удачным. Хорошее название должно конкретизировать объект, например – «Моделирование и проблемный анализ процессов снабжения ОАО «Комилюкс»».

Крайне желательна конкретика и в названиях всех остальных разделов и подразделов.

**В первом разделе (главе)** производится анализ объекта и предмета исследования, формулировка задач, решаемых в ВКР.

Проводится обзор литературы по этой проблеме. При написании данной главы необходимо систематизировать материалы по теме выпускной квалификационной работы и определить современное состояние изучаемой проблемы. Для этого целесообразно сравнить несколько подходов к решению рассматриваемой проблемы и сделать выводы о целесообразности применения каждого из них в определенных условиях.

Если работа носит научный или методический характер, то изложение методов решения задачи должно быть достаточно подробным для принятия решения о параметрическом выборе метода или его доработке. Анализ должен быть выполнен в ориентации на архитектуру типового предприятия, являющейся результатом обобщения архитектур нескольких предприятий некоторой группы. Обобщение моделей архитектуры типовой группы предприятий должно быть выполнено во второй – четвертой главах.

При анализе предметной области следует описать организацию, являющуюся предметом исследования, указать ее миссию, организационную структуру, бизнес-процессы организации, исследовать их качества, и, как следствие «зрелость организации», указать используемые информационные технологии и их эффективность.

**Миссия организации.** Под миссией предприятия понимается основная общая цель или задача предприятия, четко выраженная причина его существования. Она обобщает и унифицирует такие понятия, как предназначение, стратегическая установка, кредо,

политика, бизнес-идея и др. Миссия объединяет задачу и коренную причину, оправдывающую существование данного конкретного предприятия, она позволяет потребителю отличить одно предприятие от другого, занимающегося аналогичной деятельностью. Миссия должна удовлетворять основным требованиям:

1. Указывать на сущность и назначение предприятия, давать представление об основных его свойствах, причине возникновения и смысле существования.
2. Говорить о перспективности предприятия, какими видами деятельности оно собирается заниматься и каков долгосрочный курс.
3. Формулировать идеи и понятия, лежащие в основе бизнеса, определяющие группы покупателей, их потребности.
4. Включать понятие миссии-ориентации, уточняющее характер поведения предприятия и раскрывающее систему ценностей, которых придерживается руководство и персонал.
5. Информировать общество о политических установках.

В ВКР рекомендуется приводить фактическую миссию предприятия-объекта из его официальных документов. В случае отсутствия или недоступности таковой, рекомендуется предложить свой вариант миссии.

**Организационная структура и система управления.** Организационная структура – это распределение ответственности, полномочий и взаимоотношений между работниками предприятия.

Как правило, наилучшим способом отображения организационной структуры является организационная диаграмма в виде многоуровневого дерева (графа). Рекомендуется использовать инструментальный MS Visio. Также можно использовать пакет AllFusion Modelling Suite в части AllFusion Process Modeler 7.1 (Bpwin), Organization Charts, ELMA, Business Studio и др.

О системе управления следует говорить, если на предприятии существует управленческий программный комплекс класса ERP, MRPII или CRM. В определенной степени задачам управления служат финансовые системы. В данном разделе рекомендуется перечислить программные продукты с указанием структур, которые участвуют в эксплуатации.

**Стратегия развития и бизнес-архитектура предприятия.** При описании стратегии рекомендуется использовать распространенные методики «послойного» анализа архитектур бизнеса и информационных технологий. Например, методологию Захмана:

Важно показать, как стратегия и бизнес-архитектура предприятия определяет стратегию и развития и оперативные задачи ИТ.

Рекомендуется максимально использовать документы стратегического характера, имеющиеся на фирме. Самостоятельная разработка моделей такого рода очень трудоемка.

**Состояние и стратегия развития информационных технологий (ИТ-архитектура).** При описании состояния ИТ на предприятии рекомендуется привести фактическую структуру корпоративной ИС или ее отдельных элементов, а также перечень используемых программных продуктов, технологий и т.д.

Если на предприятии имеется корпоративная информационная система управленческого класса (ERP, MRPII, CRM, например, SAP R/3 или 1С-Предприятие 8), то рекомендуется описать ее функциональность, особенности эксплуатации, проблемы, возникающие в связи с ее использованием.

Стратегия развития ИТ должна вытекать из бизнес-архитектуры. Как правило, на малых и средних предприятиях целостная ИТ-стратегия отсутствует. В этом случае, рекомендуется такую стратегию разработать и рассматривать как в качестве важного результата ВКР.

При описании предмета исследования следует рассмотреть специфику предметной области, произвести анализ лучших практик в предметной области и обоснование выбора решения по оптимизации или реинжинирингу

***Изучение специфики предметной области по литературным данным и по результатам поиска в интернете.*** Данный подраздел особенно важен для ВКР, которые носят инновационный или исследовательский характер.

В подразделе суммируется имеющаяся информация по решению задач, аналогичных поставленным, другими исследователями и на других объектах, а также, при необходимости, проводится компилятивный теоретический анализ. Методологически рекомендуется базироваться на бенчмаркинговой библиотеке ITIL (Information Technologies Infrastructure Library).

***Обоснование решения по направлению и технологии оптимизации бизнес-процессов.*** На основе построенных целевых моделей бизнес-процессов и выявленных лучших практик определяется конфигурация проекта, ориентированного на решение задач и достижение целей. Рекомендуется в данном подразделе кратко прокомментировать основные разделы технического задания.

***Оценка уровня зрелости организации и процессов ее управления.*** Рекомендуется определить уровни зрелости информационных систем на объекте в соответствии с моделью CMM (Capability Maturity Model) и с учетом технологии COBIT (Control Objectives for Information and related Technology).

В этой главе следует привести также характеристику программных средств, используемых для решения поставленной задачи, провести обзор рынка программных средств, указав их основные характеристики и функциональные возможности. Если автор делает обоснованный вывод о невозможности использования представленных на рынке программных продуктов, то должен содержаться проект разрабатываемого программно-технического решения. Если выбор программного продукта возможен, то должны быть представлены результаты адаптации информационной системы (подсистемы, комплекса задач) в контексте использования готового программного продукта.

Материал исследования должен излагаться своими словами. При изложении материала необходимо указывать ссылки на соответствующие литературные источники. В необходимых случаях допускается использование цитат при соблюдении установленной формы цитирования. Анализ решений рекомендуется представлять в табличной форме с раскрытием характеристик оценки анализируемых объектов.

Выводы по главе должны отметить ожидаемые выгоды от применения соответствующих методов и программного обеспечения.

***Во втором разделе*** дается анализ объекта исследования с позиций рассматриваемых задач выпускной квалификационной работы, осуществляется построение функциональных моделей «как есть», определяются функциональные требования к проектируемой системе, приводятся ограничения, разрабатывается календарное расписание выполнения проекта, формируется архитектура проекта.

При необходимости второй раздел можно объединять с первым.

В зависимости от формы выпускной квалификационной работы и ее тематики в качестве объекта исследования могут выступать: предприятие или отдельное подразделение предприятия, совокупность бизнес-процессов или отдельный бизнес-процесс, элементы информационной структуры организации (подразделения или функциональные группы подразделений), информационная система или ее подсистемы и др. Рассматриваемый объект должен быть рассмотрен в контексте системного окружения (желательно - как подсистема более глобальной системы).

На основе имеющихся фактических материалов необходимо детально проанализировать состояние объекта, обязательно производится моделирование его бизнес-архитектуры. В этих условиях необходимо описать существующую практику решения поставленной задачи, провести выявление несовершенств, выдвинуть критерии улучшений и сформировать комплекс необходимых изменений.

Основным итогом данного раздела выпускной квалификационной работы должно явиться обоснование потребности в совершенствовании реализации решения выбранной

задачи в условиях рассмотренного объекта с использованием походов, рассмотренных в первом разделе работы, и информационных технологий или систем.

Если работа носит научный или методический характер, то в качестве объекта исследования выступает типовое предприятие, являющееся результатом обобщения архитектур нескольких предприятий некоторой группы. Обобщение моделей архитектуры типовой группы предприятий должно быть выполнено в данном разделе.

**Функциональная модель и (или) процессная модель организации «AS-IS».** Процессная модель предприятия служит системной и алгоритмической основой для любых действий по автоматизации. Информационные системы всегда служат информационно-коммуникационным обеспечением конкретных процессов, а не «организации вообще». Таким образом, правильное описание и анализ системы основных и вспомогательных процессов является необходимым условием эффективного внедрения ИС. Следует различать функциональный и процессный подходы в управлении. В явном виде процессный подход практикуется далеко не во всех предприятиях. В этом случае, вклад автора ВКР в создание процессной системы управления может стать очень существенным компонентом ВКР. Описание ситуации и рекомендации по оптимизации следует дать максимально полно, с использованием любых средств моделирования и визуализации результатов.

При анализе ситуации рекомендуется опираться на стандарты управления качеством (TQM, Total Quality Management). Оптимальными являются нотации SADT (IDEF0), SwimLane, IDEF3, диаграммы групп UML, ARIS, BPMN (Бабенко, 2010). Желательно при описании функциональности использовать объектный подход – нотации диаграммы классов и объектов (UML), а также составить детальную понятийную модель (тезаурус, онтологию).

**Функциональные модели (информационные потоки, обеспечивающие бизнес-процессы и бизнес-функции организации «AS-IS»).** Информационные системы отражают деятельность предприятия в терминах потоков информации: управленческих документов, данных, обеспечивающих принятие оперативных решений, аналитических информационных выборок, необходимых для стратегического анализа. Поэтому, модель информационных потоков – это основа для информатизации любого рода.

Рекомендуется использовать нотации DFD, ERD, диаграммы классов UML. Важнейшие первичные документы (шаблоны или образцы) желательно привести в приложениях. Особенно важно описать в формате as-is структуру существующих баз данных.

**Проблемный анализ ключевых бизнес-процессов (анализ «узких мест») с точки зрения бизнес-целей организации.** «Узкие» места рекомендуется определять на основе анализа построенных функциональных моделей и моделей потоков данных на соответствие эталонной модели (использовать библиотеку лучших практик ITIL). При этом анализ рекомендуется проводить по следующим направлениям:

- анализ функциональной деятельности выбранной предметной области на соответствие лучшей бизнес-практике или эталонной модели (стандарты и модели MRP, ERP, CRM...);
- анализ функционального взаимодействия выбранной предметной области с внешними объектами на соответствие лучшей бизнес-практике или эталонной модели;
- анализ внутреннего документооборота выбранной предметной на соответствие лучшей бизнес-практике или эталонной модели;
- анализ информационных потоков и информационного взаимодействия с внешними объектами на соответствие лучшей бизнес-практике или эталонной модели;
- анализ информационной инфраструктуры выбранной предметной области и предприятия в целом на соответствие лучшей бизнес-практике или эталонной модели;
- анализ информационной обеспеченности бизнес-процессов и эффективности хранилищ данных корпоративного масштаба.

Информация для моделирования должна быть получена по методикам «выявления требований». При этом используются информационные источники:

- Техническая и бизнес-документация.
- Интервьюирование и анкетирование экспертов и ключевых специалистов.
- Наблюдение функционирования бизнес-процессов.

По результатам проблемного анализа определяются конкретные цели оптимизации (реинжиниринга). Рекомендуется построение целевых (to-be) моделей улучшенных процессов в любых нотациях (IDEF, UML, ARIS, BPMN).

**Классы и характеристики пользователей.** Для любого ИТ-проекта определяющим фактором являются особенности заказчика, потенциальных пользователей и заинтересованных лиц (stakeholders).

В качестве заказчика, как правило, выступают топ-менеджеры предприятия. Они формулируют общие требования к результатам проекта, осуществляют согласование. Рекомендуется четко определить заказчика, его юридический или иерархический статус и вклад в формулирование требований.

Понятие «пользователь» не совпадает с понятием «заказчик». Пользователям предстоит эксплуатировать разработанную или внедренную систему. Рекомендуется расклассифицировать пользователей на категории (например, операторы и администраторы), и в дальнейшем указывать требования соответствующего класса при определении бизнес-логики.

Заинтересованные лица проекта (stakeholders) – это, например, юридические и физические лица, финансирующие проект, предоставляющие временные трудовые ресурсы. В рамках ВКР достаточно их перечислить с указанием конкретных степеней заинтересованности.

**Описание методологии и техник выявления требований.** Рекомендуется охарактеризовать методики выявления и спецификации требований в рамках ВКР. Как правило, используются:

- различного рода анкетирования специалистов (желательно привести в приложениях разработанные анкеты), подразумевающие статистическую или неформальную обработку результатов;
- круглые столы и мозговые штурмы (привести протоколы проведения мероприятий);
- интервьюирования специалистов;
- согласования промежуточных моделей и сценариев.

Практически всегда используется большое количество нотаций для представления результатов as-is: группа диаграмм IDEF, различные виды диаграмм UML, бизнес-моделирование BPMN и др. Желательно кратко обосновать выбор тех или иных средств.

**Описание бизнес-логики и функциональных требований.** Постановка задачи на разработку информационного продукта или на адаптацию и внедрение существующего многотиражной системы обязательно подразумевает максимально полное и однозначное описание функциональных требований. Рекомендуется разбить их на блоки по важности: абсолютно необходимая функциональность, желательная функциональность, возможная функциональность и исключенные из рассмотрения функции (модель MoSCoW – Must Have, Should Have, Could Have и Would't Have). Обобщенно такой набор требований считается бизнес-логикой проектируемой системы.

Наиболее важные направления бизнес-логики:

- Сценарные модели и схемы взаимодействия с разрабатываемой системой бизнес-пользователей.
- Требования прикладных интерфейсов и экранных форм (включая макеты, стандарты шрифтов, значков и цветовых характеристик, ограничения разрешения экрана, быстрые клавиши, специальные возможности для пользователей с проблемами со зрением).
- Требования к хранилищам данных и серверной логике (максимально полное описание баз данных в ERD-формате, требования к целостности данных, распределение

функциональности между «клиентом» и «сервером», необходимость и спецификация организации витрин данных (Data Marts) и т.д.).

- Шаблоны выходных документов и отчетных форм (рекомендуется описать и привести в приложениях все основные отчетные документы, которые создает программа).

- Форматы и интерфейсы обмена данными между программами и в сетевой среде (основные протоколы, необходимость подключения стандартных программ, OLE-механизмы, необходимость XML-формата и т.д.).

- Требования к защите данных и контролю доступа (степень важности и уязвимости данных, особенности разграничения доступа к информации, необходимость шифрования, необходимость и особенности авторизации при входе в систему и т.д.).

При описании общей логики функциональности рекомендуется использовать UseCase и SwimLane (SADT).

При описании отдельных функций системы рекомендуется использовать инструментарий UML: диаграммы активности, диаграммы последовательностей и диаграммы состояний.

**Анализ нефункциональных требований.** Существенным элементом бизнес-логики являются нефункциональные требования:

- Требования к производительности: рекомендуется определить количество транзакций в секунду, время ожидания и отклика, характеристики пиковых нагрузок и количества одновременно работающих в системе (особенно важно для OLTP-систем).

- Требования к операционной среде (локальная, сетевая, Интернет) и пропускной способности каналов связи с серверами.

- Требования к точности вычислений.

- Требования к оперативной и долговременной памяти.

- Требования к технической безопасности и надежности системы (наработки на отказ, необходимость резервирования данных и т.д.).

- Требования к технической и сопроводительной документации, обучению пользователей (включая особенности и желательный формат HELP-систем).

**Анализ проектных ограничений.** Рекомендуется описать факторы, которые ограничивают возможности проектирования и программирования. Ограничения могут быть:

- определенные технологии, средства, языки программирования и базы данных, которые следует использовать или избегать;

- ограничения, налагаемые операционной средой продукта, например типы и версии установленных Web-браузеров;

- обязательные соглашения или стандарты разработки (в частности, требования к организации, планированию и управлению) □ □

- □ совместимость с продуктами, выпущенными ранее;

- ограничения, связанные с оборудованием, ограничения памяти или процессора, размер, вес, материалы или затраты.

**Технико-экономическое обоснование проекта (ТЭО).** Задача ТЭО – обосновать перспективы развития бизнеса после внедрения предлагаемых проектом информационных технологий. Возможно как качественное описание результатов, так и оценка финансового результата. Рекомендуется методология BSC (Balanced Scorecard, метод сбалансированных показателей) и KPI (Key Performance Indicators, метод ключевых показателей).

В любом случае, информационные технологии должны определяться бизнес-целями, а ИТ-стратегия вытекать из бизнес-стратегии.

Типичными целями, позволяющими определить критерии успеха и метрики, позволяющие оценивать приближение к результату, могут быть:

Финансовые цели:

- Освоить X% рынка за Y месяцев;

- Увеличить сектор рынка в стране X на Y% за Z месяцев;
  - Достигнуть объема продаж X единиц или дохода, равного \$Y, за Z месяцев;
  - Получить X% прибыли или дохода по инвестициям в течение Y месяцев;
  - Достигнуть положительного баланса по этому продукту в течение Y месяцев;
  - Сэкономить \$X в год, которые в настоящий момент расходуются на обслуживание системы;
  - Уменьшить затраты на поддержку на X% за Z месяцев;
  - Получить не более X звонков в службу обслуживания по каждой единице товара и Y звонков по гарантии каждой единицы товара в течение Z месяцев после выпуска товара;
  - Увеличить валовую прибыль для существующего бизнеса с X до Y%.
- Нефинансовые цели:
- Достигнуть показателя удовлетворения покупателей, равного по крайней мере X, в течение Y месяцев со времени выпуска товара;
  - Увеличить производительность обработки транзакций на X% и снизить уровень ошибок данных до величины не более Y%;
  - Достигнуть определенного времени для достижения доминирующего положения на рынке;
  - Разработать надежную платформу для семьи связанных продуктов;
  - Разработать специальную базовую технологическую основу для организации;
  - Получить X положительных отзывов в отраслевых журналах к определенной дате;
  - Добиться признания продукта лучшим по надежности в опубликованных обзорах продуктов к определенной дате;
  - Соответствовать определенным федеральным и государственным постановлениям;
  - Уменьшить время обработки до X часов на Y% звонков покупателей в службу поддержки.

#### ***Календарно-ресурсное планирование проекта (включая управление командой).***

Рекомендуется в качестве базового документа для планирования и управления проектом составить и проанализировать ресурсно-календарный план в формате диаграммы Ганта или сетевого графика (оптимальный инструмент – Ms Project). Особый интерес представляют события-вехи проекта, которые желательно охарактеризовать в терминах отчетных промежуточных документов и артефактов. Также рекомендуется описать критерии достижения конкретных вех.

Обязательными рабочими документами ВКР, которые также должны быть приведены в данном разделе и которые во многом могут быть получены из программы Ms Project, являются:

- матрица ролевых кластеров участников проекта (даже для случаев, когда на проекте один исполнитель эта матрица будет не пустой – автор ВКР в разных фазах участвует в разных ролях);
- бюджет проекта.

При описании управления проектом рекомендуется использовать один из стандартов PMBOK, SWEBOOK, MSF.

***Анализ рисков, определение метрик для мониторинга риска.*** Основными документами данного раздела, как правило, являются:

- главная таблица рисков;
- паспорта основных рисков (включая планы мероприятий по предотвращению важнейших рисков и по устранению последствий).

#### ***Архитектура проекта и особенности реализации***

При рассмотрении архитектуры описываются технологии работы над проектом и результаты ВКР. В большинстве случаев – это разработка программного продукта. Все модели должны описывать не предприятие в целом, а те процессы, которые затрагиваются созданной программой или внедренной многотиражной системой. Во всех случаях речь

идет о вариантах to-be.

**Модель предметной области.** Рекомендуется описать предметную область работы с точки зрения концепции предлагаемого решения.

Каждый подраздел должен содержать иллюстративный материал в виде диаграмм моделей архитектуры предприятия или математическое описание метода решения задачи на предприятии. Представленные диаграммы должны быть также описаны текстом. Для оформления диаграмм приоритет необходимо отдавать стандартным нотациям.

**В третьем (четвертом) разделе** излагаются результаты выполнения выпускной квалификационной работы. Раздел должен начинаться изложением требований к решению рассматриваемой задачи в форме постановки задачи автоматизации. Постановка должна состоять из описания цели решения, входных и выходных данных, метода решения, а также получаемых выгод от решения поставленной задачи, сформулированных в качественном виде.

Структура дальнейшего изложения материала зависит от варианта принятого решения задачи.

Так, если формой решения бизнес-задачи является проектирование информационной системы для конкретного предприятия (его подразделения), отдельной функциональной подсистемы или группы задач на основе использования предлагаемого на рынке программного продукта, то раздел может содержать следующие подразделы:

- описание предлагаемых моделей бизнес-процессов или моделей функционирования ресурсов («как будет») в контексте архитектуры предприятия и в условиях их автоматизации (полной или частичной);

- описание результатов выбора программного продукта и требований к его кастомизации, настройке или доработке, включая анализ соответствия функциональности предлагаемого решения постановке задачи и предложенным моделям бизнес-процессов;

- описание информационного обеспечения рассматриваемой задачи, включая вопросы классификации и кодирования информации, формы документов и описание документооборота, концептуальную и логическую модели базы данных;

- выбор стратегии внедрения в контексте жизненного цикла информационной системы, описание настроек выбранного программного продукта или проект его доработки;

- описание организационно-методического обеспечения рассматриваемого решения, содержащие инструктивные материалы по реализации бизнес-процесса с использованием программного продукта и функциональный тест для системы (подсистемы, группы задач);

- оценку затрат, анализа факторов и оценку экономической эффективности разработанного решения

- оценку влияния предлагаемого решения на функционирование организации.

Если формой решения бизнес-задачи является проектирование нового программного или технологического решения информационной системы для конкретного предприятия (его подразделения), отдельной функциональной подсистемы или группы задач, то раздел может содержать следующие подразделы:

- описание предлагаемых моделей бизнес-процессов или моделей функционирования ресурсов («как будет») в контексте архитектуры предприятия и в условиях их автоматизации (полной или частичной);

- описание архитектуры программного или технологического решения и требований к его реализации в соответствии с постановкой задачи и предложенными моделями бизнес-процессов;

- описание информационного обеспечения рассматриваемого решения задачи, включая вопросы классификации и кодирования информации, формы документов и описание документооборота, концептуальную и логическую модели базы данных;

- выбор стратегии внедрения в контексте жизненного цикла информационной системы;

- описание организационно-методического обеспечения рассматриваемого решения, содержащие инструктивные материалы по реализации бизнес-процесса с использованием спроектированного программного продукта или технологического решения и функциональный тест для системы (подсистемы, группы задач);

- оценку затрат, анализа факторов и оценку экономической эффективности разработанного решения;

- оценку влияния предлагаемого решения на функционирование организации.

Если содержанием выпускной квалификационной работы является научная или методическая разработка, а, именно, типовое решение бизнес-задачи в условиях проектирования информационной системы для типовой группы предприятий (их подразделения), отдельной функциональной подсистемы или группы задач на основе использования предлагаемого на рынке программного продукта, то раздел может содержать следующие подразделы:

- описание предлагаемых типовых моделей бизнес-процессов или моделей функционирования ресурсов («как будет») в контексте архитектуры типового предприятия и в условиях их автоматизации (полной или частичной);

- описание результатов выбора программного продукта и требований к его кастомизации, настройке или доработке, включая анализ соответствия функциональности предлагаемого решения постановке задачи и предложенным моделям бизнес-процессов;

- описание информационного обеспечения рассматриваемой задачи, включая вопросы классификации и кодирования информации, формы документов и описание документооборота, концептуальную и логическую модели базы данных;

- выбор стратегии внедрения в контексте жизненного цикла информационной системы, описание настроек выбранного программного продукта или проект его доработки;

- описание организационно-методического обеспечения рассматриваемого решения, содержащие инструктивные материалы по реализации бизнес-процесса с использованием программного продукта и функциональный тест для системы (подсистемы, группы задач);

- оценку затрат, анализа факторов и оценку экономической эффективности разработанного решения;

- оценку влияния предлагаемого решения на функционирование организации.

Если содержанием выпускной квалификационной работы является научная или методическая разработка, а, именно, типовое решение бизнес-задачи в условиях проектирования информационной системы для типовой группы предприятий (их подразделения), отдельной функциональной подсистемы или группы задач в общей постановке, то раздел может содержать следующие подразделы:

- описание предлагаемых типовых моделей бизнес-процессов или моделей функционирования ресурсов («как будет») в контексте архитектуры типового предприятия и в условиях предполагаемой их автоматизации (полной или частичной);

- описание предполагаемой архитектуры программного или технологического решения и требований к его реализации в соответствии с постановкой задачи и предложенными моделями бизнес-процессов;

- описание информационного обеспечения рассматриваемой задачи, включая вопросы классификации и кодирования информации, формы документов и описание документооборота, концептуальную и логическую модели базы данных;

- выбор стратегии внедрения рассмотренного решения в контексте жизненного цикла информационной системы;

- описание организационно-методического обеспечения рассматриваемого решения, содержащие типовые инструктивные материалы по реализации бизнес-процесса с использованием предполагаемых программно-технических решений и функциональный тест для системы (подсистемы, группы задач);

- оценку затрат, анализа факторов и оценку экономической эффективности разработанного решения.

### ***Оценка экономической эффективности проекта***

***Анализ затрат на оплату труда.*** В небольших проектах затраты на заработную плату составляют наибольшую часть расходов.

Рекомендуется провести анализ фактических затрат на оплату труда персонала проекта (если в проекте один исполнитель, то в разных фазах он выполняет разные роли, что должно учитываться в расчетах). При этом лучше всего отталкиваться от календарно-ресурсного плана. При использовании инструментария Ms Project вычисления выполняются автоматически, а на выходе имеется бюджет проекта.

Не следует считать, что если автор выполняет всю работу сам, то его труд ничего не стоит. Рекомендуется использовать средние зарплатные показатели по региону за последний год.

***Анализ затрат на ресурсное обеспечение.*** Наиболее существенные затраты, помимо стоимости рабочей силы:

- Стоимость лицензий и оборудования (цифры должны быть отнесены к конкретному проекту с учетом фактической амортизации).
- Стоимость расходных материалов.
- Стоимость энергии и аренды помещения.

Допустимо в стоимость разработки включать консультационные услуги специалистов.

***Расчет ожидаемого экономического результата от использования результатов проекта***

***Анализ качественных и количественных факторов воздействия проекта на бизнес-архитектуру организации.*** Разработанная информационная система должна рассматриваться как средство оптимизации (реинжиниринга) бизнес-процессов предприятия, а ее использование (фактическое или подразумеваемое) должно оказывать существенное влияние на бизнес в моделях «как должно быть». Как правило, внедрение ИС приводит к результатам следующего вида:

- улучшение производительности процесса;
- меньшее количество ошибок;
- лучшая управляемость процесса;
- снижение себестоимости итогового продукта (результата);
- ускорение бизнес-процесса;
- повышение квалификации занятых на процессе, возможность выполнять качественно новые задачи;
- соответствие соответствующим стандартам и правилам (в том числе лучшим практикам);
- лучшая, по сравнению с текущими продуктами, легкость и простота использования.

Практически всегда все эти факторы влияния можно спроецировать на конечный результат деятельности предприятия, и, следовательно, определить приблизительный экономический эффект. Рекомендуется использовать методики KPI и BSC.

***Расчет экономической эффективности инвестиций в проект.*** Эффективность инвестиций в проект в общем виде сводится к нормированию финансового результата к затратам. Существует большое разнообразие коэффициентов и показателей, формализующих результат. В ВКР можно использовать любые.

Подразделы должны по возможности полно иллюстрироваться диаграммами моделей архитектуры предприятия. Используемые при этом нотации должны соответствовать нотациям, использованным во втором разделе работы, если совершенствование нотации или инструментария не является существенным содержанием (результатом) исследования.

#### ***Заключение.***

В заключении обобщаются результаты, полученные во всех главах, делаются общие для всей работы выводы о достижении поставленной цели работы, полученных выгодах и показателях эффективности. Рекомендуется следующая формальная структура заключения:

–Констатация выполнения задач и достижения цели проекта с указанием наиболее интересных и важных результатов.

–Перечисление проблем, не решенных в рамках проекта, на которые автор предполагает направить дальнейшую деятельность.

Не рекомендуется использование в заключении иллюстративного материала и таблиц.

#### **Список рекомендуемых источников.**

В список литературы включаются ссылки на литературные и электронные источники, использованные при написании работы, нормативные документы и материалы организаций, использованные при подготовке выпускной квалификационной работы, технологические регламенты и стандарты эксплуатации информационных систем.

#### **Приложения.**

В приложения выносятся дополнительный материал, необходимый для подтверждения рассматриваемых положений. Приложениями могут содержать: графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания алгоритмов и т.д.

Представленная структура разделов основной части носит рекомендательный характер и может варьироваться в зависимости от тематики выпускной квалификационной работы. Однако изменение рекомендованной структуры работы должно быть согласовано с научным руководителем и утверждено заведующим выпускающей кафедрой.

Объем работы составлять, как правило 40-60 машинописных страниц без приложений, (включая таблицы, рисунки и графики), набранных 14 шрифтом с межстрочным интервалом 1,5 пункта.

Как правило, при защите докладчику отводится на выступление 7 – 10 минут. Стандартом является построение доклада на основе компьютерной презентации (MS Power Point). Рекомендуется следующий порядок слайдов:

1. Название темы, реквизиты автора и научного руководителя.
2. Цель, задачи, методы (1 – 2 слайда).
3. Краткая характеристика объекта (название, род деятельности).
4. Модели бизнес-процессов, подлежащих оптимизации (1 – 2 слайда).
5. Описание предлагаемого решения, позволяющего нейтрализовать негативный эффект от выявленной проблемы.
6. Экономика проекта: затраты, доходность, срок окупаемости (1 – 2 слайда).
7. Заключение, наиболее важные выводы.

Рекомендуется строить доклад по одной из двух схем изложения:

–Использовать слайды в качестве опорного «скелета», который наращивается устной информацией.

–Проговаривать главную линию доклада устно, отсылая слушателей к отдельным слайдам как к иллюстративному материалу.

Не рекомендуется читать текст с экрана.

В силу ограниченности времени и необходимости жесткого контроля за ним со стороны докладчика, не рекомендуется использование сложных мультипликационных презентаций. Допустимо коротких видео-вставок, иллюстрирующих работу программного продукта.