

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

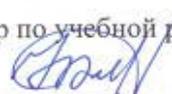
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *вычислительной математики и кибернетики*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Н.Г. Зарипов

« 02 » 09 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление программными проектами»

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура)

09.06.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

**Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ**

(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель исследователь

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Содержание

1.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
2.	Перечень результатов обучения.....	5
3.	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	8
5.	Фонд оценочных средств.....	9
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).	12
7.	Образовательные технологии.....	13
8.	Методические указания по освоению дисциплины.....	13
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	45
10.	Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ.....	45
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	46
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	47

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Управление программными проектами* является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" июля 2014 г. № 875 и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 N 464 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является развитие у аспирантов личностных качеств и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*; изучение основ проектно-ориентированного управления, методов современного наукоемкого менеджмента.

Задачи: углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития информатики и вычислительной техники; формирование навыков в области применения инструментария моделирования и календарно-сетевое планирования в процессе управления проектами.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1.	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	ОПК1	базовый	Модуль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
1.	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	ОПК2	пороговый	На предыдущем уровне высшего образования (специалитет, магистратура)
3.	Способность разрабатывать математическое обеспечение в виде математических моделей объектов, процессов и систем различного типа и современных математических методов, включая методы с применением элементов искусственного интеллекта и его реализация	ПК1	базовый	Модуль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4.	Способность создавать,	ПК2	базовый	Модуль: Математическое

	унифицировать и оптимизировать программный код и с целью повышения эффективности процессов обработки данных и знаний			моделирование, численные методы и комплексы программ
5.	Способность анализировать качество, надежность программного обеспечения и его соответствия требованиям, спецификациям и стандартам	ПК3	базовый	Модуль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
6.	Способность проектировать и анализировать архитектуру программных систем	ПК4	базовый	Модуль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

-**базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

-**повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	ОПК1	повышенный	Научно-исследовательская практика
2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	ОПК2	повышенный	Блок 4. ГИА
3	способность к исследованию математических моделей объектов различной природы и разработке их программной реализации	ПК2	повышенный	Научные исследования
4	способность к разработке систем имитационного моделирования	ПК3	повышенный	Научные исследования

5	Способность к разработке архитектуры и комплексов программ	ПК4	повышенный	Научные исследования
---	--	-----	------------	----------------------

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	ОПК1	цели и задачи исследования, основные методологические подходы исследования процессов функционирования объектов профессиональной деятельности; общие принципы и закономерности в построении, функционировании и развитии, управлении и моделировании процессов объектов исследования	использовать методологии и методы научного исследования на уровнях теоретического познания и эмпирического исследования, использования общелогических методов и приемов исследования;	системными правилами выявления причин нарушения системных принципов функционирования объектов исследования
2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	ОПК2	социально-культурное содержание деятельности исследователя; основные этапы решения научных и прикладных задач на ЭВМ;	решать задачи обработки информации с помощью современных инструментальных средств и информационно-коммуникационных технологий;	современными информационно-коммуникационными технологиями для организации своего труда.
3	способность к исследованию математических моделей объектов различной природы и разработке их программной реализации	ПК2	методы и средства оценки достоверности построенной математической модели; способы исследования ее соответствия изучаемому объекту; способы проведения анализа и окончательный выбор модели; программную реализацию методов	использовать методы и средства оценки достоверности построенной математической модели; способы исследования ее соответствия изучаемому объекту; способы проведения анализа и окончательный выбор модели; средства программной реализации методов	владеть методами и инструментами оценки достоверности построенной математической модели; способами исследования ее соответствия изучаемому объекту; владеть методами и инструментами анализа и проектирования программного обеспечения
4	способность к разработке систем компьютерного и имитационного	ПК3	типовых задач, свойства систем и основные принципы имитационного моделирования;	использовать методику планирования эксперимента и методику обобщения и статистической оценки	методикой планирования эксперимента; методикой обобщения и статистической

	моделирования		структуры и этапов имитационного моделирования; тип концепции в имитационной модели; вопросы выбора алгоритмов имитационного моделирования и планирования имитационных экспериментов; оценка качества имитационной модели; логику работы моделирующего алгоритма; системы на основе марковских моделей, системы массового обслуживания	результатов имитационного моделирования	оценки результатов имитационного моделирования; технологиями разработки программной реализации систем имитационного моделирования.
5	Способность к разработке архитектуры комплексов программ	ПК4	технологий и методов создания архитектуры и программных комплексов; средств верификации программных комплексов; приемы и средства унификации программ; методов и технологий тестирования кода; основных принципов управления качеством программных комплексов;	использовать методы и технологии тестирования кода; оценивать качество программного кода; формировать требования к используемым технологиям и методикам, проводить их анализ; проектировать программные комплексы с использованием специализированных программных пакетов;	владеть методами и инструментами анализа и проектирования; использовать методы и технологии разработки формализованных требований и спецификаций для контроля функциональности и качества программных комплексов; средствами верификации программных комплексов;

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	3 семестр	4 семестр
Лекции (Л)	6	4
Практические занятия (ПЗ)	8	6
Лабораторные работы (ЛР)		
КСР		
Курсовая проект работа (КР)		
Расчетно - графическая работа (РГР)		
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	85	98
Подготовка и сдача экзамена		36
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	3	э

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Определения, концепции, стандарты и методологии управления проектами.	2	2			15	19	6.1.1	<i>проблемное обучение, лекция-визуализация</i>
2	Области знаний по управлению проектами.	2	2			25	29	6.2.1	<i>проблемное обучение, лекция-визуализация</i>
3	Жизненный цикл проекта. Модели и методы управления проектами. Методы оптимального распределения ресурсов в управлении проектами.	4	10			108	122	6.2.1	<i>работа в команде, деловая игра проблемное обучение, лекция-визуализация</i>
4	Эффективность и тенденции развития в области управления проектами.	2				35	37	6.2.1	<i>проблемное обучение, лекция-визуализация</i>

*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)

**Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 60% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

_____.

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Стандарты и методологии управления проектами.	2
2	2	Области знаний по управлению проектами.	2
3	3	Жизненный цикл проекта. Планирование проекта. Модели и методы управления проектами. Методы оптимального распределения ресурсов в управлении проектами.	2
4	3	Расчет трудоемкости и сроков разработки ПО.	2
5	3	Жизненный цикл проекта. Реализация проекта.	2
6	3	Жизненный цикл проекта. Реализация проекта.	2
7	3	Жизненный цикл проекта. Завершение проекта.	2

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень вопросов, структурированных по темам для самостоятельного изучения.

Тема 1 Определения, концепции и методологии управления проектами.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Российская ассоциация управляющих проектами СОВНЕТ.
2. Модель стратегического управления компанией.
3. Модель оперативного управления компанией.
4. Компания как объект стратегического управления.
5. Виды стратегий компании.
6. Модель организационной зрелости управления проектами.
7. Формирование бизнес-модели компании.
8. Стандарт по управлению проектами.
9. Разделение ответственности при административном и проектном управлении.
10. Баланс интересов в проектно-ориентированной компании.

Тема 2 Основные области знаний по управлению проектами.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Связи между управлением портфелями, управлением программами и управлением проектами.
2. Проекты с перекрывающимися фазами.
3. Стандарт по управлению проектами.
4. Процессы сбора требований.
5. Иерархическая структура работ.
6. Функциональная модель управления проектом.

Тема 3 Жизненный цикл проекта. Модели и методы управления проектами.

Методы оптимального распределения ресурсов в управлении проектами.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Оценка ресурсов и длительности операций.
2. Устав проекта.

3. Методы оценки трудоемкости разработки ПО.
4. Группы процессов управления проектом.
5. Системная модель управления проектом.
6. Задачи и возможности системной модели.
7. Выбор ПО для управления проектами.
8. Классификация сетевых моделей.
9. Обобщенные детерминированные сетевые модели.
10. Построение оптимальной организационной структуры проекта.
11. Активная иерархическая система управления проектами.
12. Задачи ресурсного планирования комплексов работ.
13. Задачи оптимального распределения ресурсов по комплексу независимых работ.
14. Сети с упорядоченными событиями.
15. Агрегирование комплексов работ.
16. Задачи минимизации упущенной выгоды.
17. Методы решения дискретных задач управления проектами.

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Разработать устав проекта.
2. Рассчитать трудоемкость разработки ПО.

Тема 4 Эффективность и тенденции развития в области управления проектами.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Основные показатели эффективности проекта.
2. Оценка эффективности инвестиционного проекта.
3. Количественная оценка эффективности проектной деятельности.
4. Общественная эффективность.
5. Основные этапы развития управления проектами в России.
6. Этапы развития методов управления проектами.
7. Перспективы развития управления проектами в России.
8. Структурная схема концептуального анализа и проектирования при решении проблем (по С.Н. Никанорову).

5. Фонд оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	Определения, концепции, стандарты и методологии управления проектами.	ОПК1	Повышенный	Круглый стол, ответы на вопросы

2	Области знаний по управлению проектами.	ОПК1, ОПК2, ОПК3, ОПК4	Повышенный, Повышенный, Повышенный, Повышенный.	Круглый стол, Деловая игра, Ответы на вопросы
3	Жизненный цикл проекта.	ОПК2, ПК2, ПК3, ПК4	Повышенный, Повышенный, Повышенный, Повышенный.	Деловая игра, Ответы на вопросы
4	Эффективность и тенденции развития в области управления проектами.	ОПК1	Повышенный.	Круглый стол, Кейс-анализ, ответы на вопросы.

Вопросы к зачету (экзамену)

1. Модель управления проектами (понятие, признаки проекта, цели, задачи, структура работ).
2. Модель управления проектами. Объекты управления (субъекты, объекты управления, уровни, функции управления).
3. Жизненный цикл и фазы проекта (Жизненный цикл проекта, фазы ЖЦ проекта, основные процессы управления проектами).
4. Окружение проекта.
5. Участники проекта (понятие, роли, распределение ролей (классическое)).
6. Участники проекта (группы ролей участников проекта разработки ПО, роли каждой из групп, возможные и нежелательные совмещения ролей).
7. Команда проекта (понятие команды, критерии классификации команд, типы команд, стадии ЖЦ проекта).
8. Команда проекта (условия формирования команды, принципы, обеспечивающие работу команды).
9. Управляющий проектом.
10. Организационные структуры проекта (функциональная, проектная, достоинства и недостатки).
11. Организационные структуры проекта (матричные, достоинства и недостатки организационных структур).
12. Управление проектом. Проектно-ориентированное управление (структурная схема управления проектами).
13. Управление проектом. Проектно-ориентированное управление (структурная модель, сетевой план, учет отклонения от плана, элементы управления проектами).
14. Управление проектом. Проектно-ориентированное управление (принципиальная схема управления проектами).
15. Управление интеграцией проекта.
16. Управление содержанием проекта.
17. Управление стоимостью.
18. Управление качеством.
19. Управление человеческими ресурсами.
20. Управление взаимодействием.
21. Управление рисками.

22. Управление поставками.
23. Прагматичный подход. Метод PERT.
24. Метод функциональных точек.
25. Управление приоритетами проектов.
26. Концепция проекта.
27. Уточнение содержания и состава работ.
28. Планирование управления содержанием.
29. Планирование организационной структуры.
30. Планирование управления конфигурациями.
31. Планирование управления качеством.
32. Базовое расписание проекта.
33. Рабочее планирование.
34. Принципы количественного управления.
35. Завершение проекта.
36. Классификация сетевых моделей.
37. Обобщенные детерминированные сетевые модели.
38. Построение оптимальной организационной структуры проекта.
39. Активная иерархическая система управления проектами.
40. Задачи ресурсного планирования комплексов работ.
41. Задачи оптимального распределения ресурсов по комплексу независимых работ.
42. Сети с упорядоченными событиями.
43. Агрегирование комплексов работ.
44. Задачи минимизации упущенной выгоды.
45. Методы решения дискретных задач управления проектами.

Критерии оценки на зачете:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если он продемонстрировал:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) проблемы;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;
- самостоятельную работу и работу под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола.

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он продемонстрировал

- недостаточно полный объем знаний или фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;

- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;
- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

Критерии оценки на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется студенту, усвоившему принципы изучаемой дисциплины, основные методы и алгоритмы, изучаемые в рамках дисциплины; умеющему их применять для решения практических задач, начиная с математической постановки задачи и определения целей ее решения, построения математической модели, выбора эффективного метода и алгоритма решения, и завершая анализом полученных результатов; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; продемонстрировавшему знание соответствующей литературы; владеющему разносторонними навыками и признаками выполнения практических работ;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, показавшему системный характер знаний по всем темам курса, способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей работы и профессиональной деятельности;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, умение применить и использовать их в практических ситуациях, допустившему погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в изложении основных тем курса и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по данной дисциплине.

Типовые оценочные материалы

Раздел (тема) дисциплины Определения, концепции, стандарты и методологии управления проектами

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

Раздел (тема) дисциплины Стандарты и методологии управления проектами

1. Американский национальный стандарт управления проектами PMBOK Guide.
2. ГОСТ Р 54869 – 2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.
3. Методология PRINCE2.
4. Стандарт ISO 10006 Руководство качеством при управлении проектами.
5. Методология Scrum для управления проектами по разработке ПО.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола;
- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого стола.

Раздел (тема) дисциплины Области знаний по управлению проектами.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

Раздел (тема) дисциплины Области знаний по управлению проектами.

1. Проектно-ориентированное управление.
2. Управление интегративными процессами в проекте.

3. Управление предметной областью в проекте.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола;
- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого стола.

Раздел (тема) дисциплины Жизненный цикл проекта. Модели и методы управления проектами. Методы оптимального распределения ресурсов в управлении проектами.
Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Оценка ресурсов и длительности операций.
2. Устав проекта.
3. Методы оценки трудоемкости разработки ПО.
4. Группы процессов управления проектом.
5. Системная модель управления проектом.
6. Задачи и возможности системной модели.
7. Выбор ПО для управления проектами.
8. Классификация сетевых моделей.
9. Обобщенные детерминированные сетевые модели.
10. Построение оптимальной организационной структуры проекта.
11. Активная иерархическая система управления проектами.
12. Задачи ресурсного планирования комплексов работ.
13. Задачи оптимального распределения ресурсов по комплексу независимых работ.
14. Сети с упорядоченными событиями.
15. Агрегирование комплексов работ.
16. Задачи минимизации упущенной выгоды.
17. Методы решения дискретных задач управления проектами.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола;
- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого стола.

Деловая игра

Раздел (тема) дисциплины Жизненный цикл проекта

1 Тема (проблема). Разработка модуля ИС в рамках проекта

2 Концепция игры. Продуктом проекта является разработанное ПО (модуль ИС). Реализация осуществляется в рамках имеющихся ресурсов с распределением ролей. Возможно совмещение ролей. Жизненный цикл проекта включает все фазы с использованием инструментов планирования и разработкой соответствующей документации.

3 Роли:

- проектный менеджер;
- программист;
- аналитик;
- тестировщик;
- документалист.

4 Ожидаемый (е) результат (ы) Разработанное ПО в рамках проекта, сопроводительная документация (по проекту), зафиксированный полученный опыт.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если роль «сыграна» корректно;
- оценка «не зачтено» - роль «сыграна» некорректно.

Кейс-задача

Раздел (тема) дисциплины Жизненный цикл проекта

Задание (я):

- Разработка Концепции;

- Расчет трудоемкости и сроков разработки ПО;
- Разработка иерархической структуры работ в рамках проекта;

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено корректно и своевременно;
- оценка «не зачтено» - задание выполнено некорректно.

Раздел (тема) дисциплины Эффективность и тенденции развития в области управления проектами.

Кейс-задача

Раздел (тема) дисциплины Эффективность и тенденции развития в области управления проектами.

Задание (я):

- Сформулировать показатели эффективности выполненного проекта (в рамках выполненного проекта);
- Количественно оценить эффективность проектной деятельности (в рамках выполненного проекта).

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено корректно и своевременно;
- оценка «не зачтено» - задание выполнено некорректно.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Управление проектами / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко; под ред. Е. М. Роговой. — М.: Издательство Юрай, 2014. — 383 с. <http://www.hse.ru/data/2013/06/12/1284496114/Управление%20проектами%20-%20Рогова.pdf>
2. Троцкий, М. Управление проектами / Троцкий М. — Москва: Финансы и статистика, 2011.— 302 с. <http://www.razym.ru/biz/biznes/296577-trotsky-m-i-dr-upravlenie-proektami.html>

6.2 Дополнительная литература

1. Управление проектами : учебное пособие / И. И. Мазур [и др.]; под общ.ред. И. И. Мазур, В. Д. Шапиро.— 10-е изд., стер. — Москва: Омега-Л, 2014 .— 960 с. http://sfpk.at.ua/biblioteka/PMI/Project_upr.pdf
2. Йордон, Э. Управление сложными Интернет-проектами / Э. Йордон.— Москва: Лори, 2014.— 344 с.

6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

1. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами. http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf
2. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. <http://www.booksgid.com/programmer/4464-programmnaja-inzhenerija.html>

3. Липаев В.В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов. – М.: СИНТЕГ, 2011. – 408 с. http://www.computer-museum.ru/books/lipaev/lip_proektirovanie_slognoe.pdf
4. PMBOK - Project Management Book of Knowledge, USA, 2008. <http://ui.ranepa.ru/media/uploads/attachment/source/2012/12/PMbok4.pdf>
5. Сайт «Национальной ассоциации управления проектами "СОВНЕТ"» www.sovnet.ru
6. Сайт "Управление проектами в России" Департамента систем управления Проектами ЛАНИТ (A-Project). Посвящен Управлению проектами и Системам управления проектами. ЛАНИТ - авторизованный партнер WelcomSoftware в России и СНГ, Сертифицированный партнер Microsoft. www.projectmanagement.ru
7. Сайт компании "ПМСОФТ" - авторизованного представителя компании Primavera в России, СНГ, странах Балтии, Польши. Посвящен корпоративным системам управления проектами, опыту их разработки и внедрения. www.pmssoft.ru
8. Сайт компании "СпайдерПроджект Технологии" (Россия) Консалтинговая фирма по Управлению проектами. www.spiderproject.ru
9. Сайт Московского отделения Американского Института Управления Проектами PMI www.pmi.ru
10. Раздел на русском сервере Microsoft, посвященный MicrosoftProject www.microsoft.com/rus/office/project/
11. Сайт компании "Про-Инвест-ИТ" (Россия) Производитель ПО для Управления проектами. www.pro-invest.ru/it/
12. Сайт "Профессионал управления проектами" www.pmpofy.ru
13. Официальный сайт Международной Ассоциации Управления Проектами IPMA (Швейцария) www.ipma.ch
14. Официальный сайт Северо-Американского Института Управления Проектами PMI (США) www.pmi.org
15. Сайт, посвященный программному обеспечению по управлению проектами. www.projectmanager.com
16. Глобал Форум по Управлению проектами. www.pmforum.org

6.4 Методические указания к практическим занятиям

1. О.Н. Сметанина Методические указания к практическим занятиям по курсу «Управление программными проектами» (электр. вариант).

7. Образовательные технологии

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Программного комплекса			
1	операционная система MicrosoftWindows	1800 компьютеров	договор ЭФ-193/0503-14
2	MicrosoftOffice	1800 компьютеров	договор ЭФ-193/0503-14
3	MicrosoftProjectProfessional	50 компьютеров	договор ЭФ-193/0503-14

8. Методические указания по освоению дисциплины

Раздел Определения, концепции, стандарты и методологии управления проектами

Знания: Понятия проект, управление проектами. Методология управления проектами. Стандарты управления проектами.

Лекция: №1, **Объем лекций:** 2 часа

На изучение материала данной темы отводится 2 часа лекционных занятий, 2 часа практических занятий и 15 часов самостоятельной работы.

При самостоятельной проработке материалов темы 1 необходимо использовать:

- учебное пособие 6.1.1 (стр. 11);
- презентации № 1 лекционного курса.

При изучении материалов темы 1 необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях:

- Что такое проект и управление проектами
- Зачем нужно управлять проектами
- Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями
- Взаимосвязь управления проектами и функционального менеджмента
- Предпосылки развития методов управления проектами/экономикой
- Перспективы развития управления проектами
- Переход к проектному управлению: задачи и этапы решения.

Методологию принято определять как некую совокупность научных принципов, которая обеспечивает исследовательский процесс необходимым набором методов и приемов, посредством которых выясняется сущность рассматриваемого экономического явления или процесса, его движущие силы и вектор развития:

- Принцип обоснованности.
- Принцип историзма.
- Принцип системности.
- Принцип комплектности.
- Принцип классификации.
- Принцип эффективности.

Принципы программно-целевого управления:

- Целенаправленность.
- Системность.
- Комплексность.
- Обеспеченность.
- Приоритетность.
- Экономическая безопасность.
- Согласованность федеральных и региональных интересов и задач.
- Своевременность.

Методология управления проектами отражается в стандартах управления проектами.

- Международные.
- Национальные.

- Общественные.
- Частные.

Необходимо самостоятельно освоить следующие вопросы:

1. Российская ассоциация управляющих проектами СОВНЕТ.
2. Модель стратегического управления компанией.
3. Модель оперативного управления компанией.
4. Компания как объект стратегического управления.
5. Виды стратегий компании.
6. Модель организационной зрелости управления проектами.
7. Формирование бизнес-модели компании.
8. Разделение ответственности при административном и проектном управлении.
9. Баланс интересов в проектно-ориентированной компании.

При выполнении практического задания по теме 1 необходимо подготовиться для проведения дискуссии в рамках круглого стола по следующим темам:

1. Американский национальный стандарт управления проектами PMBOK Guide.
2. ГОСТ Р 54869 – 2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.
3. Методология PRINCE2.
4. Стандарт ISO 10006 Руководство качеством при управлении проектами.
5. Методология Scrum для управления проектами по разработке ПО.

Раздел Области знаний по управлению проектами.

Знания: Управление интеграцией, содержанием, стоимостью, качеством, человеческими ресурсами, взаимодействием, рисками, поставками проекта.

Лекция: №2, **Объем лекций:** 2 часа

На изучение материала данной темы отводится 2 часа лекционных занятий, 2 часа практических занятий и 25 часов самостоятельной работы.

При самостоятельной проработке материалов темы 2 необходимо использовать:

- учебное пособие 6.2.1;
- презентации № 2 лекционного курса.

При изучении материалов темы 2 необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях:

- Взаимосвязь объемов, продолжительности и стоимости работ
- Методы управления содержанием работ, структура и объемы работ
- Принципы эффективного управления временем
- Состав и анализ факторов потерь времени
- Формы контроля производительности труда
- Современная концепция управления качеством
- Менеджмент качества проекта

- Стандартизированные системы менеджмента качества
- Обеспечение функционирования и совершенствования системы менеджмента качества
- Сертификация продукции проекта
- Процессы управления ресурсами проекта
- Ресурсы проекта
- Процессы управления ресурсами
- Основные принципы планирования ресурсов проекта
- Управление закупками
- Основные задачи закупок и поставок
- Правовое регулирование закупок и поставок
- Организационные формы закупок
- Основные требования к управлению закупками и поставками
- Управление поставками
- Типы товарных рынков.
- Договоры на поставку материально-технических ресурсов
- Планирование поставок
- Поставки материально-технических ресурсов
- Управление запасами
- Виды запасов
- Затраты на формирование и хранение запасов
- Оптимизация размера запаса
- Новые методы управления материально-техническим обеспечением - логика
- Концепция логистики в управлении
- Формирование и развитие команды
- Основные характеристики команды проекта
- Принципы формирования
- Организационные аспекты формирования команды
- Эффективность команды проекта
- Методы формирования команды проекта
- Примерный состав команды и требования к менеджерам проекта
- Организация эффективной деятельности команды
- Организация совместной деятельности команды проекта
- Организационная культура команды
- Управление персоналом команды
- Основные принципы управления персоналом
- Менеджер по персоналу в команде проекта
- Специфика команды проекта как человеческого ресурса
- Кадровое планирование команды
- Привлечение, отбор и оценка персонала проекта
- Обучение и развитие персонала проекта
- Психологические аспекты управления персоналом
- Основные психологические характеристики команды проекта

- Мотивация и стимулирование персонала
- Конфликты
- Риск и неопределенность
- Управление рисками
- Анализ проектных рисков
- Сущность анализа рисков проекта
- Качественный анализ рисков
- Количественный анализ рисков
- Методы снижения рисков
- Организация работ по управлению рисками
- Управления коммуникациями проекта
- Информационные технологии управления проектами
- Интегрированные информационные системы поддержки принятия решений
- Сравнительный анализ программного обеспечения для управления проектами
- Критерии анализа программного обеспечения
- Обзор программного обеспечения по управлению проектами, представленного на Российском рынке
- Особенности внедрения информационных систем управления проектами.

Необходимо самостоятельно освоить следующие вопросы:

1. Связи между управлением портфелями, управлением программами и управлением проектами.
2. Проекты с перекрывающимися фазами.
3. Стандарт по управлению проектами.
4. Процессы сбора требований.
5. Иерархическая структура работ.
6. Функциональная модель управления проектом.

При выполнении практического задания по теме 2 необходимо подготовиться для проведения дискуссии в рамках круглого стола по следующим темам:

1. Проектно-ориентированное управление.
2. Управление интегративными процессами в проекте.
3. Управление предметной областью в проекте.

Раздел Жизненный цикл проекта.

Знания: Фазы проекта. Процессы планирования. Структура разбиения работ (СРР). Назначение ответственных. Определение основных вех. Детальное планирование. Сетевое планирование. Связь сметного и календарного планирования. Ресурсное планирование. Документирование плана проекта.

Лекция: №3-4, **Объем лекций:** 4 часа

На изучение материала данной темы отводится 4 часа лекционных занятий, 10 часов практических занятий и 108 часов самостоятельной работы.

При самостоятельной проработке материалов темы 3 необходимо использовать:

- учебное пособие 6.2.1;
- презентации № 3 лекционного курса.

При изучении материалов темы 3 необходимо акцентировать внимание на следующих процессах:

- Разработка концепции и планирование целей проекта.
- Декомпозиция целей проекта.
- Построение иерархической структуры работ.
- Назначение ответственных.
- Построение структурной схемы организации проекта.
- Разработка стратегии реализации проекта.
- Построение плана по вехам.
- Разработка тактики проекта.
- Построение сетевых моделей.
- Разработка идеального календарного графика работ.
- Планирование ресурсов.
- Разработка реального календарного графика работ с учетом ограничений на ресурсы.
- Оценка затрат.
- Разработка бюджета.
- Разработка и принятие плана проекта.
- Документирование плана проекта.

Необходимо самостоятельно освоить следующие вопросы:

1. Оценка ресурсов и длительности операций.
2. Устав проекта.
3. Методы оценки трудоемкости разработки ПО.
4. Группы процессов управления проектом.
5. Системная модель управления проектом.
6. Задачи и возможности системной модели.
7. Выбор ПО для управления проектами.
8. Классификация сетевых моделей.
9. Обобщенные детерминированные сетевые модели.
10. Построение оптимальной организационной структуры проекта.
11. Активная иерархическая система управления проектами.
12. Задачи ресурсного планирования комплексов работ.
13. Задачи оптимального распределения ресурсов по комплексу независимых работ.
14. Сети с упорядоченными событиями.
15. Агрегирование комплексов работ.

16. Задачи минимизации упущенной выгоды.

17. Методы решения дискретных задач управления проектами.

При выполнении практического задания по теме 3 в виде Деловой игры необходимо разработать модуль ИС в рамках проекта. **Концепция игры.** Продуктом проекта является разработанное ПО (модуль ИС). Реализация осуществляется в рамках имеющихся ресурсов с распределением ролей. Возможно совмещение ролей. Жизненный цикл проекта включает все фазы с использованием инструментов планирования и разработкой соответствующей документации. Распределить роли: проектный менеджер; программист; аналитик; тестировщик; документалист. **Ожидаемый (е) результат (ы)** Разработанное ПО в рамках проекта, сопроводительная документация (по проекту), зафиксированный полученный опыт.

При выполнении практического задания по теме 3 в виде Кейс-задачи разработать Концепция проекта (стр. 42, 6.3.1; стр. 373, 6.1.1); разработать иерархическую структуру работ в рамках проекта (стр. 58, 6.3.1.); рассчитать трудоемкости и сроки разработки ПО (стр. 91, 6.3.1).

Пример разработки концепции проекта

«АС продажи документации»

Краткая легенда проекта. Заказчик ОАО «Х» является одним из ведущих производителей сложных технических изделий. Отдел «1», входящий в ОАО «Х», отвечает за продажу дополнительной сопроводительной документации для клиентов ОАО.

Дополнительная документация не входит в стандартную поставку, поскольку владелец этого технического изделия не всегда сам его эксплуатирует, а передает в эксплуатацию другой компании, которая становится клиентом «Х», и закупает у нее эксплуатационную документацию.

Ремонт и техобслуживание конкретного изделия может выполнять третья компания, которой уже потребуется детальная техническая документация по ремонту и обслуживанию. Она также становится клиентом «Х» и закупает у нее требуемую продукцию.

Основная функция отдела «1» — получение и обработка заказов на дополнительную документацию, согласно ежегодно рассылаемому каталогу. В связи с переездом отдела «1» в новое здание, была поставлена задача на разработку и поставку системы, автоматизирующей основную деятельность отдела «1».

Цели и результаты проекта

- 1.1. Целью проекта является повышение эффективности основной производственной деятельности отдела «1».
- 1.2. Дополнительными целями проекта являются:
 - 1.2.1. Установление долгосрочных отношений с важным заказчиком ОАО «Х».
 - 1.2.2. Выход на новый перспективный рынок современных В2С систем.

Результаты проекта должны обеспечить:

- 2.1. Снижение затрат на обработку заявок.
- 2.2. Снижение сроков обработки заявок.

- 2.3. Повышение оперативности доступа к информации о наличии продукции.
- 2.4. Повышение оперативности доступа к информации о прохождении заявок.
- 2.5. Повышение надежности и полноты хранения информации о поступивших заявках и результатах их обработки.

Продуктами проекта являются:

- 3.1. Прикладное ПО и документация пользователей.
- 3.2. Базовое ПО.
- 3.3. Оборудование ЛВС, рабочие станции, сервера и операционно-системное ПО.
- 3.4. Проведение пуско-наладочных работ и ввод в опытную эксплуатацию.
- 3.5. Обучение пользователей и администраторов системы.
- 3.6. Сопровождение системы на этапе опытной эксплуатации.
- 3.7. Передача системы в промышленную эксплуатацию.

Система должна автоматизировать следующие функции:

- 4.1. Авторизация и аутентификация пользователей.
- 4.2. Просмотр каталога продуктов.
- 4.3. Поиск продуктов по каталогу.
- 4.4. Заказ выбранных продуктов.
- 4.5. Просмотр информации о статусе заказа.
- 4.6. Информирование клиента об изменении статуса заказа.
- 4.7. Просмотр и обработка заказов исполнителями из службы продаж.
- 4.8. Просмотр статистики поступления и обработки заказов за период.
- 4.9. Подготовка и сопровождение каталога продукции.

Допущения и ограничения

- 5.1. Проектирование прикладного ПО выполняется с использованием UML1.
- 5.2. Средством разработки ПО является Symantec VisualCafefor Java2.
- 5.3. В качестве промежуточного ПО сопровождения и поддержки каталога используется ОО БД «Роет»3.
- 5.4. Нагрузка на систему не должна быть более 100 одновременно работающих пользователей.
- 5.5. В рамки проекта не входят:
 - 5.5.1. Защита системы от преднамеренного взлома.
 - 5.5.2. Разработка В2В API и интеграция с другими системами.

Ключевые участники и заинтересованные стороны

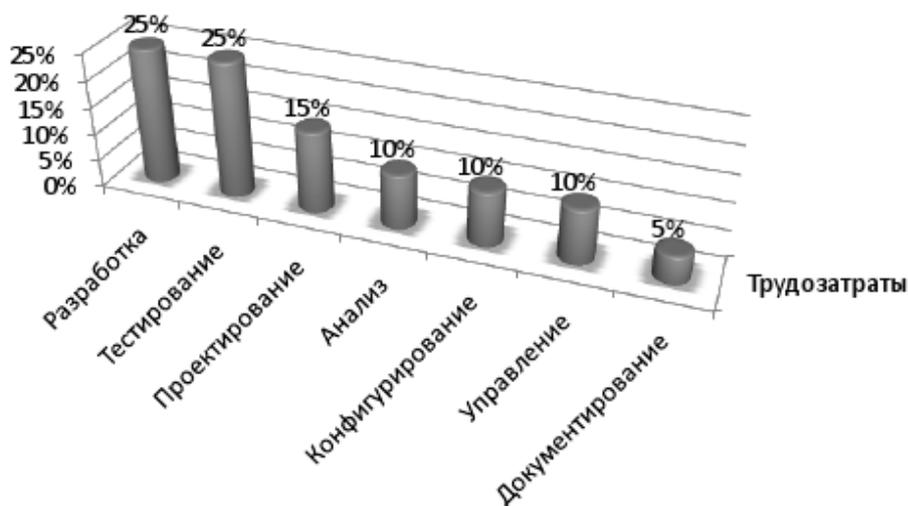
- 6.1. Спонсор проекта — директор Департамента информатизации ОАО «Х» В.Васильев.
- 6.2. Заказчик — начальник Отдела «1» Ф.Федотов
- 6.3. Пользователи автоматизированной системы:
- 6.4. Клиенты ОАО «Х» (поиск и заказ документации).
- 6.5. Руководство ОАО «Х» (анализ деятельности Отдела «1»).
- 6.6. Сотрудники производственных департаментов ОАО «Х» (сопровождение каталога).
- 6.7. Сотрудники Отдела «1» (обработка заявок и поставка документации).
- 6.8. Сотрудники департамента информатизации ОАО «Х» (администрирование системы).
- 6.9. Куратор проекта — начальник отдела заказных разработок И.Иванов.

6.10. Руководитель проекта — ведущий специалист отдела заказных разработок МП П.Петров.

Соисполнители:

7.1. Поставщик оборудования и операционно-системного ПО — ООО «Альфа».

7.2. Поставщик базового ПО — ООО «Бета».



Распределение трудозатрат по основным производственным процессам при разработке ПО

Ресурсы проекта

8.1. *Требования к персоналу*

8.1.1. 1 — руководитель проекта,

8.1.2. 1 — технический лидер (архитектура, проектирование),

8.1.3. 1 — системный аналитик (требования, тест-дизайн, документирование),

8.1.4. 4 — программисты (с учетом работ по конфигурационному управлению),

8.1.5. 3 — тестировщика.

8.2. *Материальные и другие ресурсы*

8.2.1. Сервер управления конфигурациями и поддержки системы контроля версий

8.2.2. 2 серверных комплекса (для разработки и тестирования):

8.2.3. Сервер приложений с установленным BEA Weblogic AS

8.2.4. Сервер оперативной БД с установленной Oracle RDBMS

8.2.5. Сервер каталога с установленной OODB «Поет»

8.3. *Лицензии на средства разработки и тестирования:*

8.3.1. Oracle Designer — 1 лицензия

8.3.2. Symantec Visual Cafe for Java — 5 лицензий.

8.3.3. IBM RationalTestRobot (1 лицензия разработчика + неограниченная лицензия на клиент).

8.4. *Расходная часть бюджета проекта*

8.4.1. Разработка и сопровождение прикладного ПО:

8.4.1.1. 9000 чел.*час. * \$40 = \$360 000

8.4.2. Поставка оборудования и операционно-системного ПО:

8.4.2.1. 3 сервера * \$10 000 = \$30 000

8.4.3. Поставка базового ПО:

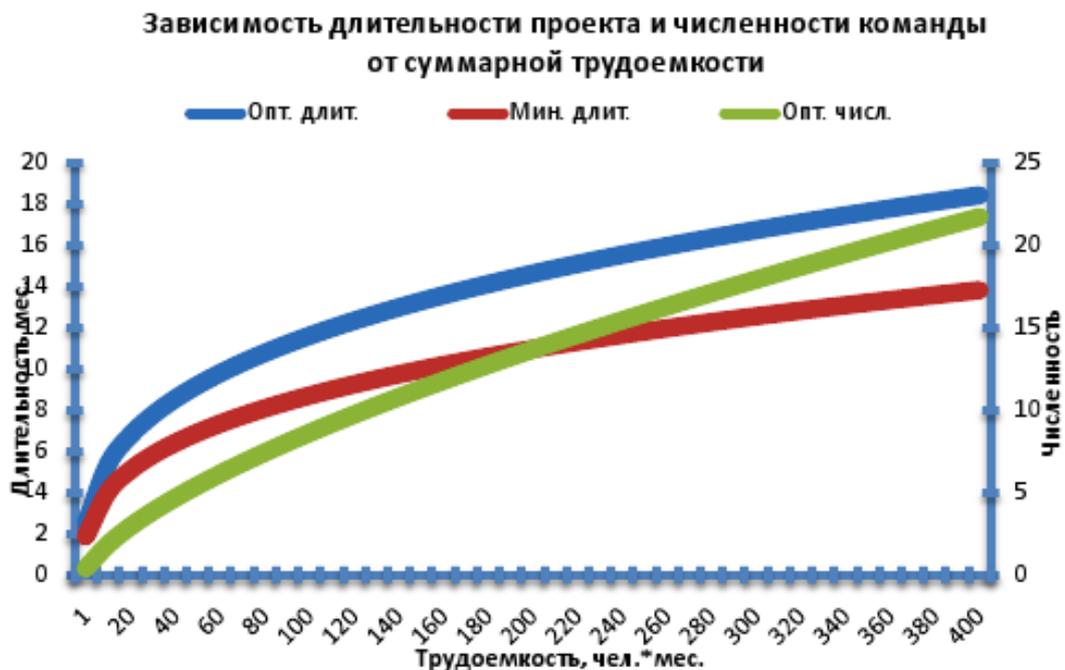
8.4.3.1. BEA Weblogic AS \$20 000

8.4.3.2. Oracle RDBMS \$20 000

Итого: \$430 000

Для проекта, общая трудоемкость которого составляет N ч.*м. (человеко-месяцев), можно утверждать что:

- Существует оптимальное, с точки зрения затрат, время выполнения графика для первой поставки: $T=2,5*(N\text{ч.}*\text{м.})^{1/3}$. То есть оптимальное время в месяцах пропорционально кубическому корню предполагаемого объема работ в человеко-месяцах. Следствием является кривая, дающая оптимальную численность проектной команды.
- Кривая стоимости медленно растет, если запланированный график длиннее оптимального. Работа занимает все отведенное для нее время.
- Кривая стоимости резко растет, если запланированный график короче оптимального. Практически ни один проект невозможно завершить быстрее, чем за $3/4$ расчетного оптимального графика вне зависимости от количества занятых в нем.



Закон Б.Боэма

Сроки проекта

9.1. 03 марта - старт

9.2. 28 ноября - завершение

9.3. *Контрольные точки:*

9.3.1. 15 апреля - ТЗ утверждено

9.3.2. 30 апреля - 1-я итерация завершена. Подсистема заказа документации передана в тестовую эксплуатацию (на серверах разработчика).

9.3.3. 15 мая - Монтаж оборудования у заказчика завершен.

9.3.4. 30 мая - Базовое ПО установлено у заказчика.

9.3.5. 15 июня - 2-я итерация завершена. Подсистема обработки заказов передана в тестовую эксплуатацию на оборудовании Заказчика

9.3.6. 02 сентября - 3-я итерация завершена. Акт передачи системы в опытную эксплуатацию утвержден

9.3.7. 28 ноября - Система передана в промышленную эксплуатацию.

Риски проекта

10.1. Задачи системы поняты недостаточно полно. Понимание масштаба и рамок проекта недостаточно. Системы создаются на новой технологической платформе, сомнения в рыночной стабильности платформы. Суммарный уровень рисков следует оценить выше среднего.

Критерии приемки

По итогам опытной эксплуатации система должна продемонстрировать следующие показатели:

11.1. Средние затраты сотрудников Отдела «1» на регламентную обработку одного заказа не превышают 4 чел.*час.

11.2. Срок регламентной обработки 1-го заказа не более 2 недель.

11.3. Время поиска и предоставления информации о наличии дополнительной документации не более 1 мин.

11.4. Время предоставления информации о сделанных заказах и истории их обработки не более 1 мин.

11.5. Система хранит всю информацию о сделанных заказах и истории их обработки.

11.6. Показатель доступности системы 98%.

Обоснование полезности проекта

12.1. Для Заказчика:

12.1.1. Повышение производительности обработки заказов в 2 раза.

12.1.1.1. «AsIs»(Модель “как есть”): 2500 заказов/год по 8 чел.*час.

12.1.1.2. «ToBe»(Модель “как должно быть”): 2500 заказов/год по 4 чел.*час.

12.1.1.3. Экономия: $2500 * 4 * \$50 = \$500\ 000$ в год.

12.1.2. Повышение оперативности контроля

12.1.2.1. "AsIs": Ежемесячная отчетность.

12.1.2.2. "ToBe": Отчетность on-line.

12.1.3. Повышение удовлетворенности клиентов:

12.1.3.1. Сокращение срока обработки заказа в 2 раза.

12.1.3.2. Сокращение времени на поиск необходимой документации в 10 раз

12.1.3.3. Повышение оперативности обновления каталога 10 раз.

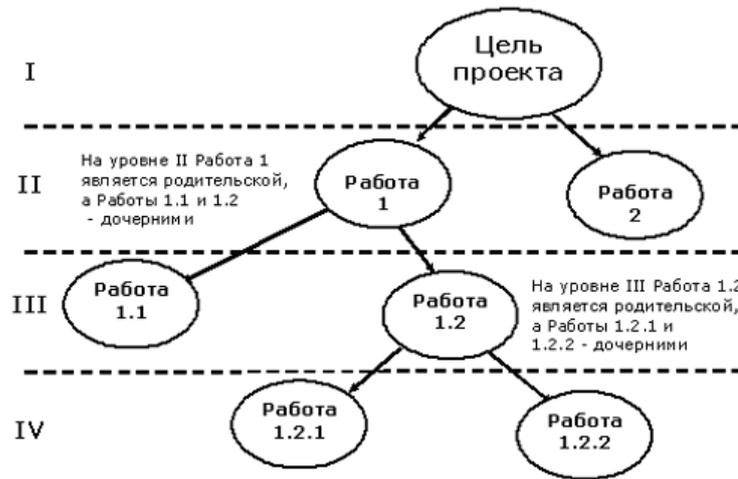
12.2. Для компании-исполнителя:

12.2.1. Высокая стратегическая ценность. Дает устойчивое увеличение рынка и завоевание нового рынка.

12.2.2. Финансовая ценность выше среднего. Ожидаемые доходы от проекта не менее чем в 1.3 раза превышают расходы.

Пример разработки иерархической структуры работ в рамках проекта

Иерархическая структура работ может быть представлена в следующем виде



Варианты подходов к детализации работ:



а) Продуктовый подход



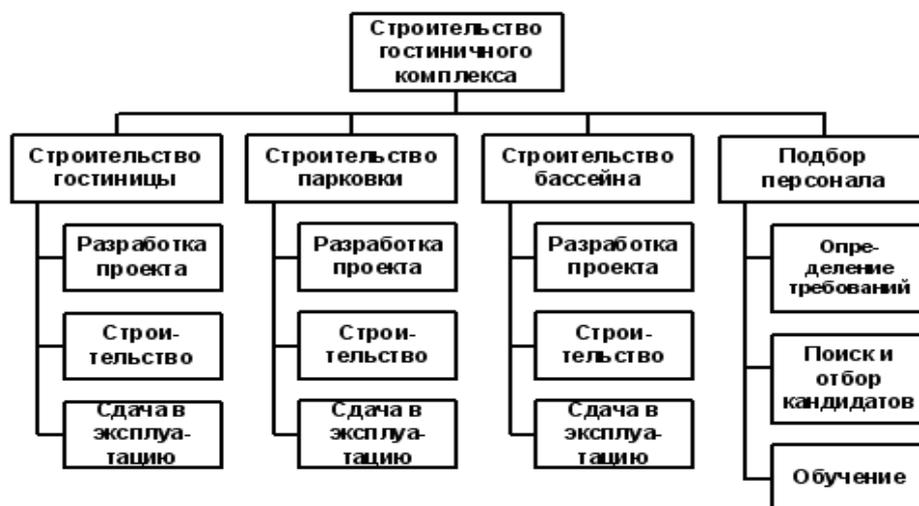
б) Подход по жизненному циклу



в) Функциональный подход



г) Организационный подход



Смешанный подход

Чтобы обеспечить рациональный размер пакетов работ, необходимо придерживаться следующих правил:

1. Правило 8/80 - означает, что ни одна из задач не должна иметь объем меньший, чем 8 чел/ч и больший, чем 80 чел/ч (это составляет соответственно от 1 до 10 дней при 8-часовой продолжительности рабочего дня).

2. Правило отчетного периода - продолжительность каждой задачи не должна быть больше периода, через который проводятся совещания, посвященные рассмотрению хода проекта. То есть, если такие совещания проводятся еженедельно, выполнение каждой задачи не должно превышать одной недели.

3. Правило «полезности» - при дроблении задачи на более мелкие следует учитывать, что существуют три причины, обуславливающие целесообразность такого разделения:

- задачу, полученную в результате такого дробления, легче оценить (в силу ее меньшей продолжительности во времени и, следовательно, меньшей неопределенности);

- более мелкие и конкретные задачи легче распределять между отдельными исполнителями;

- более мелкие задачи легче поддаются контролю.

Если же дробление не отвечает этим требованиям, от него следует отказаться.

ИСР проекта-примера разработки «АС продажи документации»:

1. Проект разработки «АС продажи документации»

1.1. Подготовка технического задания на автоматизацию

1.1.1.1. Проведение аналитического обследования

1.1.1.2. Разработка функциональных требований

1.1.1.3. Разработка требований базовому ПО

1.1.1.4. Разработка требований к оборудованию и к операционно-системному ПО

1.1.1.5. Согласование и утверждение ТЗ

1.1.1.6. ТЗ утверждено

1.2. Поставка и монтаж оборудования

1.2.1. Разработка спецификации на оборудование

1.2.2. Закупка и поставка оборудования

1.2.3. Монтаж оборудования

1.2.4. Установка и настройка операционно-системного ПО

1.2.5. Монтаж оборудования завершен

1.3. Поставка и установка базового ПО

1.3.1. Разработка спецификаций на базовое ПО

1.3.2. Закупка базового ПО

1.3.3. Развертывание и настройка базового ПО

1.3.4. Базовое ПО установлено у заказчика

1.4. Разработка и тестирование прикладного ПО

1.4.1. Разработка спецификаций на прикладное ПО

1.4.2. Установка и конфигурирование рабочей среды

1.4.3. Проектирование и разработка ПО

1.4.3.1. Авторизация и аутентификация пользователей.

1.4.3.2. Разработка подсистемы заказа документации

- 1.4.3.2.1. Просмотр каталога продуктов.
- 1.4.3.2.2. Поиск продуктов по каталогу.
- 1.4.3.2.3. Заказ выбранных продуктов.
- 1.4.3.2.4. Просмотр информации о статусе заказа.
- 1.4.3.2.5. Информирование клиента об изменении статуса заказа.
- 1.4.3.2.6. Подсистема заказа документации передана в тестовую эксплуатацию (на серверах разработчика).
- 1.4.3.3. Разработка подсистемы обработки заказов
 - 1.4.3.3.1. Просмотр и обработка заказов исполнителями из службы продаж.
 - 1.4.3.3.2. Просмотр статистики поступления и обработки заказов за период.
 - 1.4.3.3.3. Подсистема обработки заказов передана в тестовую эксплуатацию на оборудовании Заказчика
- 1.4.3.4. Разработка подсистемы сопровождения каталога
 - 1.4.3.4.1. Подготовка и сопровождение каталога продукции.
- 1.4.3.5. Исправление ошибок
- 1.4.4. Тестирование ПО
 - 1.4.4.1. Раунд 1
 - 1.4.4.2. Раунд 2
 - 1.4.4.3. Раунд 3
 - 1.4.4.4. Выходное тестирование
- 1.4.5. Документирование прикладного ПО
- 1.5. Обучение пользователей
 - 1.5.1. Подготовка учебных курсов
 - 1.5.2. Обучение сотрудников Отдела «1»
 - 1.5.3. Обучение руководства ОАО «Х»
 - 1.5.4. Обучение администраторов системы
- 1.6. Ввод в опытную эксплуатацию
 - 1.6.1. Развертывание и настройка прикладного ПО
 - 1.6.2. Проведение приемо-сдаточных испытаний
 - 1.6.3. Акт передачи системы в опытную эксплуатацию утвержден
- 1.7. Сопровождение системы в период опытной эксплуатации
- 1.8. Система передана в промышленную эксплуатацию

Пример расчета трудоемкости и сроков разработки ПО

Прагматичный подход. Метод PERT

Метод оценки трудоемкости проекта PERT (Program Project Evaluation and Review Technique, 1958 г.)

Диапазон неопределенности достаточно охарактеризовать 3 оценками:

M_i - наиболее вероятная оценка трудозатрат.

O_i - минимально возможные трудозатраты на реализацию пакета работ (ни один риск не реализовался; быстрее точно не сделаем; вероятность такого, что мы уложимся в эти затраты, равна 0).

P_i - пессимистическая оценка трудозатрат (все риски реализовались).

Оценка средней трудоемкости E_i по каждому элементарному пакету:

$$E_i = (P_i + 4M_i + O_i)/6.$$

Среднеквадратичное отклонение (СКО):

$$CKO_i = (P_i - O_i)/6.$$

Согласно центральной предельной теореме теории вероятностей суммарная трудоемкость проекта

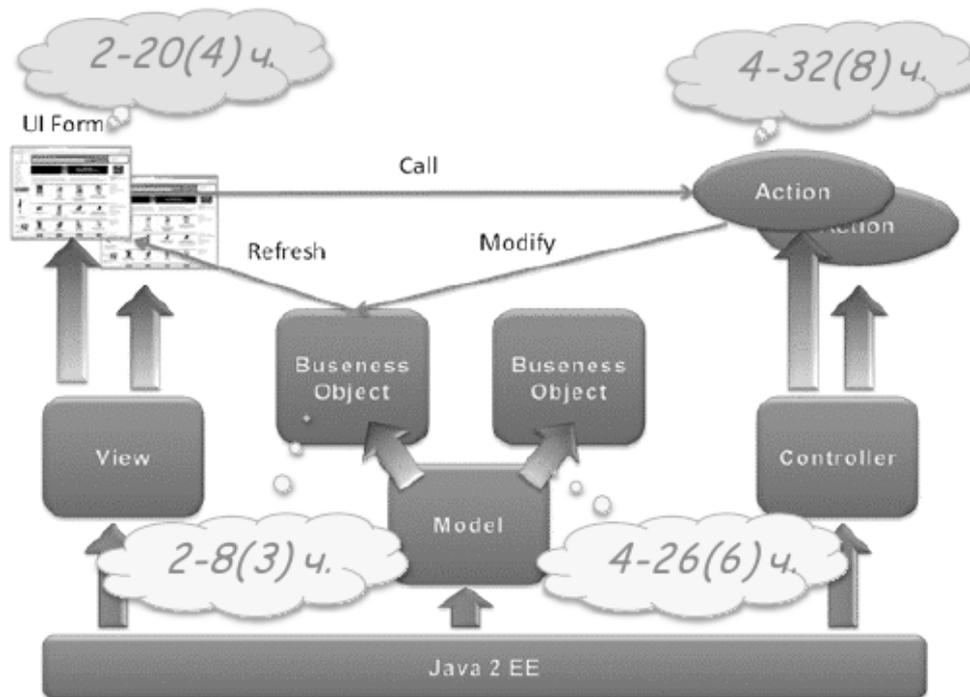
$$E = \sum E_i$$

СКО для оценки суммарной трудоемкости составляет: $CKO = \sqrt{\sum CKO_i^2}$.

Для оценки суммарной трудоемкости проекта, которую мы не превысим с вероятностью 95%, можно применить формулу:

$E_{95\%} = E + 2 * CKO$, т.е. вероятность того, что проект превысит данную оценку трудоемкости, составляет всего 5%.

Список элементарных пакетов работ, который используется при оценке трудоемкости, берется из нижнего уровня ИСР проекта.



Точки расширения:

Пользовательский экран (UI Form) - собирался из готовых визуальных компонентов.

Обработчики (Action): обрабатывают на сервере приложений события от активных визуальных компонентов, входящих в состав экрана.

Объекты (BusinessObj) моделируют прикладную область, к ним обращались обработчики событий.

Может быть использован опыт аналогичных разработок.

Все разрабатываемые рабочие места различались по функциональности и сложности, статистика фактических трудозатрат на разработку прикладных систем позволяла оценивать проекты разработки нового приложения достаточно быстро и с высокой достоверностью.

По статистике, разработка и отладка требовала у программиста:

- для одного экрана — от 2 до 20 часов (наиболее вероятно — 4 часа);
- для одного обработчика событий — от 4 до 32 ч. (наиболее вероятно - 8ч.);
- для нового бизнес-объекта — от 2 до 8 ч. (наиболее вероятно — 3 часа);
- для добавления нового бизнес-метода - 2-26 ч. (наиболее вероятно - 6 ч.).

Весь проект прикладной разработки измерялся:

KUI — количество пользовательских экранов.

KAct — количество обработчиков событий.

KBO — количество новых бизнес-объектов.

KBM — количество новых или модифицируемых бизнес-методов.

Если новое разрабатываемое приложение содержит 20 пользовательских экранов, 60 обработчиков событий, 16 новых бизнес-объекта и 40 новых бизнес-методов, которые необходимо добавить, как в новые, так и в уже существующие бизнес-объекты, тогда, согласно статистике,

$EUI = (2 + 4*4 + 20) / 6 = 6.7 \text{ чел. *час.}$, $EAct = (4 + 4*8 + 32) / 6 = 11.3 \text{ чел. *час.}$,

$EBO = (2 + 4*3 + 8) / 6 = 3.7 \text{ чел. *час.}$, $EBM = (2 + 4*6 + 26) / 6 = 8.7 \text{ чел. *час.}$

$SKOUI = (20 - 2) / 6 = 3 \text{ чел. *час.}$; $SKOAct = (32 - 4) / 6 = 4.7 \text{ чел. *час}$

$SKOVO = (8 - 2) / 6 = 1 \text{ чел. *час.}$; $SKOBM = (26 - 2) / 6 = 4 \text{ чел. *час}$

Для средней трудоемкости работ по кодированию в проекте может быть получена следующая оценка *E*: $E = 20*6,7 + 60*11,3 + 16*3,4 + 40*8,7 \approx 1220 \text{ чел. *час.}$

$SKO = \sqrt{20*3^2 + 60*4,7^2 + 16*1^2 + 40*4^2} = \sqrt{180 + 1325 + 16 + 640} \approx 46 \text{ чел. *час.}$

Тогда для оценки суммарной трудоемкости проекта, которую не превысим с вероятностью 95%, получим

$E_{95\%} = 1220 + 2 * 46 \approx 1300 \text{ чел. *час.}$

Относительная погрешность в оценке трудоемкости каждой такой элементарной работы составляла десятки процентов, для проекта, относительная погрешность оценки суммарной трудоемкости, сделанной по методу PERT, составила, приблизительно, лишь 4%.

При очень размытых оценках трудоемкости каждой из элементарных работ, ошибки можно сделать как в меньшую, так и большую стороны.

При фактической реализации проекта эти ошибки будут компенсироваться, что позволяет оценить общие трудозатраты по проекту существенно точнее, чем трудозатраты на каждую элементарную работу.

Это утверждение справедливо, если ИСР содержит *все* необходимые работы, которые должны быть выполнены для получения *всех* продуктов проекта.

Поскольку кодирование составляет только 25% общих трудозатрат проекта, то полученная оценка трудоемкости кодирования *4.

Суммарная трудоемкость проекта составит $\approx 5200 \text{ чел. *час.}$

При 100%-м назначении сотрудника на проект не означает, что он все 40 часов в неделю будет тратить на проектные работы.

Считается, что тратить он будет 60–80% своего рабочего времени.

Поэтому, в месяц сотрудник будет работать по проекту, примерно, $165 * 0.8 = 132 \text{ чел. *час/мес.}$

→ трудоемкость проекта составит $\approx 5200/132 \approx 40$ в чел.-месяц.

Оптимальная продолжительность проекта по формуле Б.Бозма:

$T = 2.5 * (40)^{1/3} = 8.5 \text{ месяцев,}$

средняя численность команды — 5 человек.

Потребление ресурсов в проекте неравномерно, поэтому начинать проект должны 1–3 человека, а на стадии реализации начальная численность команды может быть увеличена в несколько раз.

или

Расчет с использованием метода функциональных точек

Последовательность шагов:

- Определение типа оценки.
- Определение области оценки и границ продукта.
- Подсчет функциональных точек, связанных с данными.
- Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями.
- Определение суммарного количества не выровненных функциональных точек (UFP).
- Определение значения фактора выравнивания (FAV).
- Расчет количества выровненных функциональных точек (AFP).

Типы оценок:

- *Проект разработки.* Оценивается количество функциональности поставляемой пользователям в первом релизе продукта.
- *Проект развития.* Оценивается в функциональных точках проект доработки: добавление, изменение и удаление функционала.
- *Продукт.* Оценивается объем уже существующего и установленного продукта.

Область оценки может включать:

- Все разрабатываемые функции (для проекта разработки)
- Все добавляемые, изменяемые и удаляемые функции (для проектов поддержки)
- Только функции, реально используемые, или все функции (при оценке продукта и/или продуктов).

Границы продукта определяют:

- Что является «внешним» по отношению к оцениваемому продукту.
- Где располагается «граница системы», через которую проходят транзакции передаваемые или принимаемые продуктом, с точки зрения пользователя.
- Какие данные поддерживаются приложением, а какие — внешние.



Логические данные системы:

Внутренние логические файлы (ILFs) — выделяемые пользователем логически связанные группы данных или блоки управляющей информации, которые поддерживаются внутри продукта.

Внешние интерфейсные файлы (EIFs) — выделяемые пользователем логически связанные группы данных или блоки управляющей информации, на которые ссылается продукт, но которые поддерживаются вне продукта.

Примеры логических данных(информационных объектов):

- клиент,
- счет,
- тарифный план,
- услуга.

Показатели сложности данных:

- *DET* (dataelementtype) — *неповторяемое уникальное поле данных*, например, Имя Клиента — 1 DET;

Адрес Клиента (индекс, страна, область, район, город, улица, дом, корпус, квартира) — 9 DET's

- *RET* (recordelementtype) — *логическая группа данных*, например, адрес, паспорт, телефонный номер.

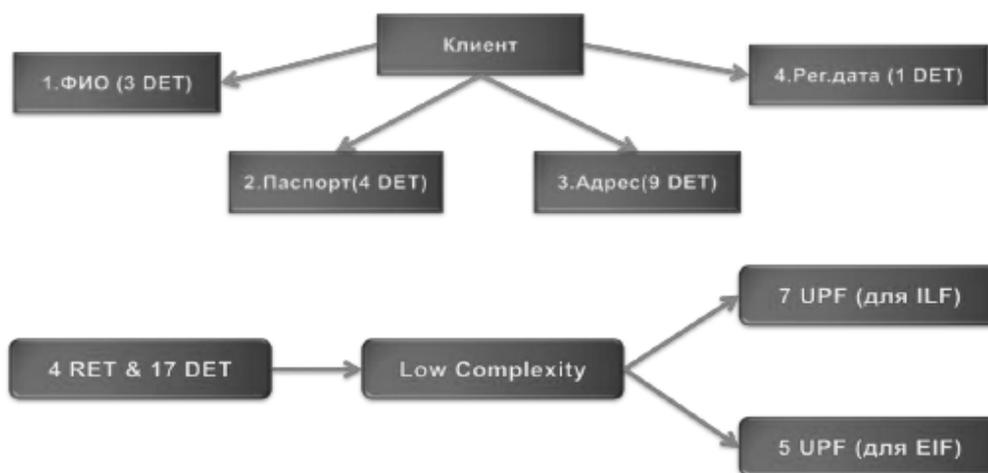
Оценка количества не выровненных ФТ, зависит от сложности данных, которая определяется на основании матрицы сложности.

Оценка данных в невыровненных ФТ – UFP;

- внутренние логические файлы - ILFs;
- внешние интерфейсные файлы- EIFs.

*	1-19 DET	20-50 DET	50+ DET
1 RET	Low	Low	Average
2-5 RET	Low	Average	High
6+ RET	Average	High	High

Сложность данных**	Количество UFP (ILF)	Количество UFP (EIF)
Low	7	5
Average	10	7
High	15	10



Объект «Клиент»: 4 логических группы данных;
17 неповторяемых уникальное полей данных.

По матрице* оцениваются сложность объекта данных - «Low».

Если объект - внутренний логический файл, то по матрице ** его сложность = 7 UFP.

Если объект - внешний интерфейсный файл, то его сложность = 5 UFP.

Типы транзакций:

- *EI* (externalinputs) — *внешние входные транзакции*, элементарные операции по обработке данных или управляющей информации, поступающих в систему из вне.
- *EO* (externaloutputs) — *внешние выходные транзакции*, элементарные операции по генерации данных или управляющей информации, которые выходят за пределы системы. Предполагает определенную логику обработки или вычислений информации из одного или более ILF.
- *EQ* (externalinquiries) — *внешние запросы*, элементарные операции, которые в ответ на внешний запрос извлекают данные или управляющую информацию из ILF или EIF.

Функция	Тип транзакции		
	EI	EO	EQ
Изменяет поведение системы	О	Д	NA
Поддержка одного или более ILF	О	Д	NA
Представление информации пользователю	Д	О	О

Характеристики для оценки сложности транзакции:

FTR (filetypereferenced) — *количество различных файлов* (информационных объектов) типа ILF и/или EIF модифицируемых или считываемых в транзакции.

DET (dataelementtype) — *неповторяемое уникальное поле данных*.

Примеры.

EI: поле ввода, кнопка.

EO: поле данных отчета, сообщение об ошибке.

EQ: поле ввода для поиска, поле вывода результата поиска.

*Матрица сложности внешних входных транзакций (EI)

EI	1-4 DET	5-15 DET	16+ DET
0-1 FTR	Low	Low	Average
2 FTR	Low	Average	High
3+ FTR	Average	High	High

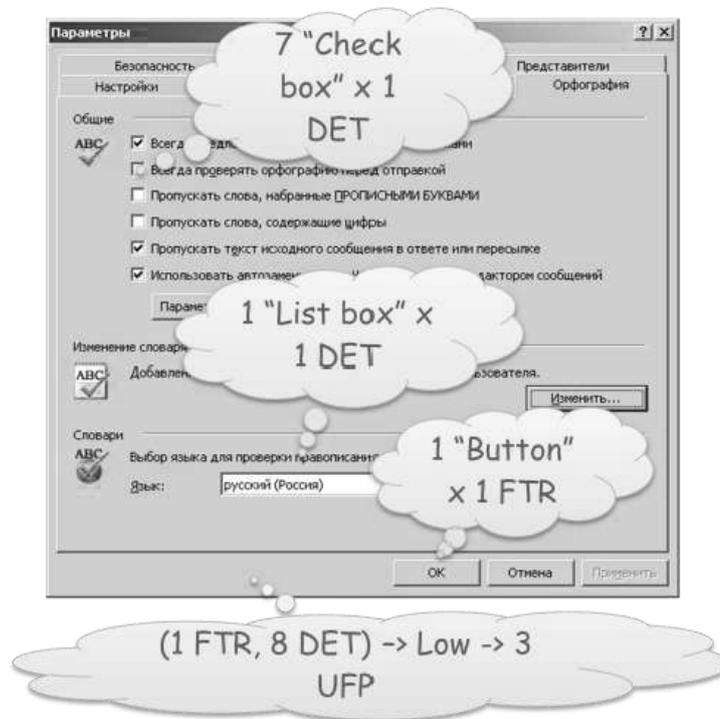
Матрица сложности внешних выходных транзакций и внешних запросов (EO & EQ)

EO & EQ	1-5 DET	6-19 DET	20+ DET
0-1 FTR	Low	Low	Average
2-3 FTR	Low	Average	High
4+ FTR	Average	High	High

** Сложность транзакций в не выровненных ФТ (UFP)

Сложность транзакций	Количество UFP (EI & EQ)	Количество UFP (EO)
----------------------	--------------------------	---------------------

Low	3	4
Average	4	5
High	6	7



Оценка управляющей транзакции (EI) для диалогового окна (задает параметры проверки орфографии в MS OfficeOutlook).

«Checkbox» - 1 DET * 7;

выпадающий список - 1 DET * 1;

управляющая кнопка – транзакция - 1 FTR.

Например, при оценке управляющей транзакции по «OK»: - 1 FTR и 8 DET.

По матрице (*) - сложность транзакции - Low.

По матрице (**) - транзакция – 3 UFP.

Общий объем продукта в не выровненных функциональных точках (UFP) определяется путем суммирования по всем информационным объектам (ILF, EIF) и элементарным операциям (транзакциям EI, EO, EQ).

$$UFP = \sum_{ILF} UFP_i + \sum_{EIF} UFP_i + \sum_{EI} UFP_i + \sum_{EO} UFP_i + \sum_{EQ} UFP_i .$$

Помимо функциональных требований на продукт накладываются общесистемные требования, которые ограничивают разработчиков в выборе решения и увеличивают сложность разработки.

Для учета этой сложности применяется фактор выравнивания (VAF). Параметры VAF определяют системные характеристики продукта:

Обмен данными (0 — продукт представляет собой автономное приложение; 5 — продукт обменивается данными по более, чем одному телекоммуникационному протоколу).

Распределенная обработка данных (0 — продукт не перемещает данные; 5 — распределенная обработка данных выполняется несколькими компонентами системы).

Производительность (0 — пользовательские требования по производительности не установлены; 5 — время отклика сильно ограничено критично для всех бизнес-операций, для удовлетворения требованиям необходимы специальные проектные решения и инструменты анализа).

Ограничения по аппаратным ресурсам (0 — нет ограничений; 5 — продукт целиком должен функционировать на определенном процессоре и не может быть распределен).

Транзакционная нагрузка (0 — транзакций не много, без пиков; 5 — число транзакций велико и неравномерно, требуются специальные решения и инструменты).

Интенсивность взаимодействия с пользователем (0 — все транзакции обрабатываются в пакетном режиме; 5 — более 30% транзакций — интерактивные).

Эргономика (эффективность работы конечных пользователей) (0 — нет специальных требований; 5 — требования по эффективности очень жесткие).

Интенсивность изменения данных (ILF) пользователями (0 — не требуются; 5 — изменения интенсивные, жесткие требования по восстановлению).

Сложность обработки (0 — обработка минимальна; 5 — требования безопасности, логическая и математическая сложность, многопоточность).

Повторное использование

(0 — не требуется; 5 — продукт разрабатывается как стандартный многоразовый компонент).

Удобство инсталляции (0 — нет требований; 5 — установка и обновление ПО производится автоматически).

Удобство администрирования (0 — не требуется; 5 — система автоматически самовосстанавливается).

Портируемость (0 — продукт имеет только 1 инсталляцию на единственном процессоре; 5 — система является распределенной и предполагает установку на различные «железо» и ОС).

Гибкость (0 — не требуется; 5 — гибкая система запросов и построение произвольных отчетов, модель данных изменяется пользователем в интерактивном режиме).

Системные параметры (degree of influence, *DI*) оцениваются по шкале от 0 до 5.

Расчет суммарного эффекта системных характеристик (total degree of influence, *TDI*) осуществляется простым суммированием:

$$TDI = \sum DI$$

Расчет значения фактора выравнивания производится по формуле

$$VAF = (TDI * 0.01) + 0.65$$

Например, если, каждый из 14 системных параметров получил оценку 3, то их суммарный эффект составит $TDI = 3 * 14 = 42$.

В этом случае значение фактора выравнивания будет: $VAF = (42 * 0.01) + 0.65 = 1.07$

Начальная оценка количества выровненных ФТ для программного приложения:

$$AFP = UFP * VAF.$$

При этом учитывается только функциональность, которая реализуется в продукте.

Проект разработки продукта оценивается в *DFP* (development functional point):

$$DFP = (UFP + CFP) * VAF,$$

где *CFP* (conversion functional point) — ФТ, подсчитанные для дополнительной функциональности, которая потребуется при установке продукта, например, миграции данных.

Проект доработки и совершенствования продукта оценивается в *EFP* (enhancement functional point):

$$EFP = (ADD + CHGA + CFP) * VAFA + (DEL * VAFB),$$

где

ADD — ФТ для добавленной функциональности;

CHGA — ФТ для измененных функций, рассчитанные после модификации;

VAFA — величина фактора выравнивания рассчитанного после завершения проекта;

DEL — объем удаленной функциональности;

VAFB — величина фактора выравнивания рассчитанного до начала проекта.

Суммарное влияние процедуры выравнивания лежит в пределах $\pm 35\%$ относительно объема рассчитанного в *UFP*.

или

Расчет с использованием методики COCOMO II

Различаются две стадии оценки проекта:

- *предварительная* оценка на начальной фазе и
- *детальная* оценка после проработки архитектуры.

Формула оценки трудоемкости проекта (чел.*мес.):

$$PM = A * SIZE^E * \prod_{i=1}^n EM_i, A=2,94,$$

$$E = B + 0,001 * \sum_{j=1}^5 SF_j, B=0,91,$$

где

SIZE — размер продукта в KSLOC

EM_i — множители трудоемкости

SF_j — факторы масштаба

n=7 — для предварительной оценки

n=17 — для детальной оценки

Для оценки трудоемкости необходимо знать размер программного продукта в тысячах строках исходного кода (KSLOC, Kilo Source Lines Of Code).

Размер программного продукта может быть, например, оценен экспертами с применением метода PERT.

Если анализ продукта определять методом ФТ, то его размер может быть рассчитан с использованием собственных статистических данных или с использованием статистики по отрасли.

Оценка количества строк, необходимых на реализацию одной не выровненной ФТ для некоторых распространенных языков программирования

Язык программирования	Оценка количества строк		
	Наиболее вероятная	Оптимистичная	Пессимистичная
Assembler	172	86	320
C	148	9	704
C++	60	29	178
C#	59	51	66
J2EE	61	50	100
JavaScript	56	44	65
PL/SQL	46	14	110
VisualBasic	50	14	276

Факторы масштаба SF – определяются характеристиками проекта:

- *PREC* — прецедентность, наличие опыт аналогичных разработок
(VeryLow — опыт в продукте и платформе отсутствует;
ExtraHigh — продукт и платформа полностью знакомы)
- *FLEX* — гибкость процесса разработки
(VeryLow — процесс строго детерминирован;
ExtraHigh — определены только общие цели).
- *RESL* — архитектура и разрешение рисков
(VeryLow — риски неизвестны/не проанализированы;
ExtraHigh — риски разрешены на 100%)
- *TEAM* — работанность команды
(VeryLow — формальные взаимодействия;
ExtraHigh — полное доверие, взаимозаменяемость и взаимопомощь).
- *PMAT* — зрелость процессов
(VeryLow — CMM Level 1;
ExtraHigh — CMM Level 5)

Значение фактора масштаба, в зависимости от оценки его уровня

Фактор масштаба	Оценка уровня фактора					
	VeryLow	Low	Nominal	High	VeryHigh	ExtraHigh
PREC	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00

TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
PMAT	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

Для предварительной оценки необходимо оценить для проекта уровень семи множителей трудоемкости M:

- *PERS* — квалификация персонала (ExtraLow — аналитики и программисты имеют низшую квалификацию, текучесть больше 45%; ExtraHigh — аналитики и программисты имеют высшую квалификацию, текучесть меньше 4%);
- *RCPX* — сложность и надежность продукта (ExtraLow — продукт простой, специальных требований по надежности нет, БД маленькая, документация не требуется; ExtraHigh — продукт очень сложный, требования по надежности жесткие, БД сверхбольшая, документация требуется в полном объеме);
- *RUSE* — разработка для повторного использования (Low — не требуется; ExtraHigh — требуется переиспользование в других продуктах);
- *PDIF* — сложность платформы разработки (ExtraLow — специальные ограничения по памяти и быстродействию отсутствуют, платформа стабильна; ExtraHigh — жесткие ограничения по памяти и быстродействию, платформа нестабильна);
- *PREX* — опыт персонала (ExtraLow — новое приложение, инструменты и платформа; ExtraHigh — приложение, инструменты и платформа хорошо известны);
- *FCIL* — оборудование (ExtraLow — инструменты простейшие, коммуникации затруднены; ExtraHigh — интегрированные средства поддержки жизненного цикла, интерактивные мультимедиа коммуникации);
- *SCED* — сжатие расписания (VeryLow — 75% от номинальной длительности; VeryHigh — 160% от номинальной длительности).

Влияние множителей трудоемкости в зависимости от их уровня определяется их числовыми значениями

	Оценка уровня множителя трудоемкости						
	ExtraLow	VeryLow	Low	Nominal	High	Very High	ExtraHigh
<i>PERS</i>	2.12	1.62	1.26	1.00	0.83	0.63	0.5
<i>RCPX</i>	0.49	0.60	0.83	1.00	1.33	1.91	2.72
<i>RUSE</i>	n/a	n/a	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
<i>PDIF</i>	n/a	n/a	0.87	1.00	1.29	1.81	2.61
<i>PREX</i>	1.59	1.33	1.22	1.00	0.87	0.74	0.62
<i>FCIL</i>	1.43	1.30	1.10	1.0	0.87	0.73	0.62

<i>SCED</i>	n/a	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	n/a
-------------	-----	------	------	------	------	------	-----

Суммарная трудоемкость проекта не равна простой сумме трудоемкостей разработки каждого из N компонентов:

$$PM \neq \sum_{k=1}^N PM_k .$$

Простая сумма не учитывает взаимосвязи компонентов и трудозатраты на их интеграцию.

Методика СОСОМО II определяет следующую последовательность вычисления трудоемкости проекта при многокомпонентной разработке.

Суммарный размер продукта рассчитывается, как сумма размеров его компонентов:

$$SIZE^A = \sum_{k=1}^N SIZE_k .$$

Базовая трудоемкость проекта:

$$PM^B = A * (SIZE^A)^E * SCED .$$

Базовая трудоемкость каждого компонента:

$$PM_k^B = PM^B * \frac{SIZE_k}{SIZE^A} .$$

Оценка трудоемкости компонентов с учетом всех множителей трудоемкости, кроме множителя *SCED*

$$PM_k' = PM_k^B * \prod_{i=1}^6 EM_i .$$

Итоговая трудоемкость проекта определяются по формуле:

$$PM = \sum_{k=1}^n PM_k' .$$

Длительность проекта:

$$TDEV = C * (PM_{NS})^{D+0,2*0,01*\sum_{j=1}^5 SF_j} * \frac{SCED}{100} ,$$

где,

$C = 3,67$; $D = 0,28$;

PM_{NS} — трудоемкость проекта без учета множителя *SCED*, определяющего сжатие расписания.

Раздел Эффективность и тенденции развития в области управления проектами.

Знания: Основные показатели эффективности проекта. Расчет показателей эффективности проекта. Оценка социально-экономической эффективности проекта. Оценка коммерческой эффективности проекта. Влияние риска и неопределенности при оценке эффективности проекта. Методы и средства моделирования процессов реализации проектов.

Лекция: №5, Объем лекций: 2 часа

На изучение материала данной темы отводится 2 часа лекционных занятий и 35 часов самостоятельной работы.

При самостоятельной проработке материалов темы 4 необходимо использовать:

- учебное пособие 6.2.1;
- презентации № 4 лекционного курса.

При изучении материалов темы 4 необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях:

- Основные показатели эффективности проекта.
- Расчет показателей эффективности проекта.
- Оценка социально-экономической эффективности проекта.
- Оценка коммерческой эффективности проекта.
- Влияние риска и неопределенности при оценке эффективности проекта.
- Методы и средства моделирования процессов реализации проектов.

Необходимо самостоятельно освоить следующие вопросы:

1. Основные показатели эффективности проекта.
2. Оценка эффективности инвестиционного проекта.
3. Количественная оценка эффективности проектной деятельности.
4. Общественная эффективность.
5. Основные этапы развития управления проектами в России.
6. Этапы развития методов управления проектами.
7. Перспективы развития управления проектами в России.
8. Структурная схема концептуального анализа и проектирования при решении проблем (по С.Н. Никанорову).

При выполнении практического задания по теме 4 в виде Кейс-задачи сформулировать показатели эффективности выполненного проекта (в рамках выполненного проекта); Количественно оценить эффективность проектной деятельности (в рамках выполненного проекта) (стр. 143, 6.1.1).

Пример: показатели эффективности проекта

Размер эффекта от реализации проекта непосредственно определяется его ожидаемой эффективностью, проявляющейся:

- в продуктовом аспекте (улучшение качества и расширение ассортимента товаров);
- в технологическом аспекте (рост производительности труда и улучшение его условий);
- в функциональном аспекте (повышение эффективности управления);
- в социальном аспекте (улучшение качества жизни) и т.д.

Эффект (конечный результат) от реализации проекта может иметь вид нового технологического процесса, нового продукта для заказчика, применения новой информационной системы, элемента или подсистемы, встроенной в другую систему, анализа осуществимости проекта или программы обучения. Т.е., конечный результат зависит от целей проекта.

1. *Макроэкономическая эффективность* характеризует влияние проекта на национальную и региональную экономику. Может выражаться такими показателями, как рост экспорта, увеличение валового регионального продукта и т.п. Многие результаты проекта (например, социальные, экологические, демографические, научные) могут проявиться через достаточно отдаленное время и не иметь прямого количественного выражения. Это затрудняет оценку макроэкономической эффективности проекта и требует особой тщательности в прогнозировании его результатов.

2. *Бюджетная эффективность* в общем случае может быть охарактеризована как превышение доходов бюджета, возникающих в результате реализации проекта (в виде налогов, поступлений от экспорта и т.п.) над расходами бюджета (прямое финансирование, налоговые льготы, инвестиционный налоговый кредит и т.п.), связанными с данным проектом.

3. *Коммерческая эффективность* определяется как разница между доходами и расходами участников проекта, возникающими вследствие его реализации (чистые денежные потоки по проекту).

Основным требованием при оценке эффективности проекта является учет разновременности затрат и приведение их к единому периоду времени — дисконтирование.

Текущая (современная, приведенная) стоимость денежных средств (present value—*PV*) означает сегодняшнюю стоимость сумм, которые будут получены в будущем (через определенный период времени). Расчет текущей стоимости денежных сумм осуществляется на основе коэффициента дисконтирования. *Дисконтирование* — это вычисление текущей стоимости некой денежной суммы.

Коэффициент дисконтирования (k_d) - приведения сумм, получаемых в будущем, к настоящему моменту - показывает сегодняшнюю стоимость 1 денежной единицы, которая будет получена через t периодов времени при процентной ставке r .

Чистая дисконтированная (текущая) стоимость (*NPV*) - разница между рыночной стоимостью проекта и затратами на его реализацию.

Расчет коэффициента дисконтирования:

Поток платежей и поступлений рассматривается как дискретный (прерывный): итоги подводятся на конец каждого года (квартала, месяца), полученные значения величины денежных потоков приводятся к текущему моменту времени исходя из формулы сложного процента $k_d = (1 + r)^{-t}$ (1).

Если поток платежей и поступлений рассматривается как непрерывный, дисконтирование проводится на основе непрерывного годового коэффициента дисконтирования, рассчитываемого по формуле: $k_d = e^{-rt}$ (2).

Для перехода от номинальной процентной ставки (r_N) при непрерывном начислении процента к эффективной процентной ставке (r) и обратно используются следующие формулы:

$$r = e^{r_N} - 1; r_N = \ln(1 + r).$$

Пример

!!! Допустим, что заключен договор на выполнение определенной работы, по окончании которой (через два года) обещано заплатить один миллион рублей. Если процентная ставка по депозитам составляет 10%, то текущая стоимость дохода составит: $1000000 \cdot (1 + 0,10)^{-2} = 826446$ руб.

Таким образом, стоимость вознаграждения составляет 826,4 тыс. руб., что тоже немало, но меньше обещанного миллиона!!!

Учет эффекта дисконтирования позволяет сделать 2 основных вывода о современной стоимости сумм, получаемых по прошествии определенного времени.

1. Текущая стоимость некоторой суммы будет тем ниже, чем более отдален во времени момент ее получения.
2. Текущая стоимость данной суммы при фиксированном сроке ее получения будет тем ниже, чем будет выше ставка учетного %.

Важное значение для точности инвестиционных расчетов имеет учет инфляции.

Исходя из предположения о том, что можно относительно точно спрогнозировать темпы инфляции за период (I) и определить желаемый уровень реальной доходности инвестиций (R) рассчитывать учетную ставку процента по формуле: $R = r(1 + I) + I$ (4), где r — расчетная (реальная) процентная ставка.

В основе применения инвестиционных расчетов лежат определенные исходные условия и предпосылки, выполнение которых обеспечивает как возможность осуществления самих расчетов, так и возможность получения заслуживающих доверия результатов.

Среди этих условий выделим следующие.

1. Рассматривается долгосрочный проект, имеющий срок реализации или полезного использования несколько лет или периодов иной длительности, если в качестве единицы периода выбран срок менее одного года (полугодие, квартал, месяц и т.п.) В случаях, когда это специально не оговаривается, считается, что единицей периода является один год.
2. Каждый проект описывается платежным рядом, элементы которого представляют собой сальдо доходов и расходов инвестора (денежные потоки) за каждую единицу периода реализации. Отрицательное значение компонента платежного ряда означает, что в данном году расходы инвестора превысили его доходы, а положительное значение свидетельствует о превышении доходов над расходами.
3. Существование развитого рынка капитала, обеспечивающего возможность получения внешнего финансирования инвестиционных проектов, и дополнительного эффективного использования временно свободного капитала инвестора.
4. Предполагается, что будущие доходы и расходы инвестора, связанные с реализацией проекта, точно известны, т.е. речь идет о гарантированном вложении капитала и отсутствии неопределенности исходной информации. В условиях использования долгосрочных проектов такое условие является достаточно жестким. Инвестор, выбирая методы обоснования проектов, должен отдавать себе отчет в том, что ни один из них не может вполне соответствовать реальным хозяйственным процессам, а будущие фактические результаты могут значительно отличаться от тех, которые были получены в процессе инвестиционных расчетов.

5. В процессе осуществления динамических инвестиционных расчетов учитываются только экономические факторы, определяющие будущие результаты проекта. При этом определенная группа факторов и условий, которая оказывает практическое влияние на эти результаты, не учитывается. В их число входят политические, социальные, правовые и прочие подобные факторы. Если необходимо учесть влияние подобных факторов на реализацию проектов, то наряду с методами инвестиционных расчетов следует провести специальные исследования и обоснования, связанные с использованием качественных методов анализа и прогноза.

Оценка денежных потоков является самым важным этапом в финансово-инвестиционном анализе проекта.

С точки зрения предприятия денежные потоки проекта определяются как разность между денежными потоками фирмы за каждый период в случае реализации проекта и денежными потоками в случае отказа от проекта:

Денежный поток проекта (Cft) = Cft фирмы при принятии проекта – Cft фирмы без принятия проекта.

При оценке эффективности проекта учитываются только релевантные денежные потоки - разница между перспективным движением наличности, связанным с реализацией проекта, и оным при отсутствии проекта.

Шаблон движения денежных средств по проекту

Показатели	Год		
	Мес. 1	Мес. 2	Мес. n
1. Средства на начало периода			
Поступления			
2. Выручка от реализации проекта			
Текущие затраты			
3. Сырье и материалы			
4. Арендная плата			
5. Заработная плата			
6. Начисления на заработную плату			
7. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			
8. Амортизация ОС			
9. Услуги сторонних организаций			
10. Коммунальные услуги - всего:			
- отопление, водоснабжение и канализация			
- телефон (арендная плата, оплата переговоров)			
- электроэнергия			
11. Накладные расходы			
12. Проценты по кредитам, оплата услуг банка			
13. НДС к уплате (стр.13.1 - стр.13.2)			
13.1 НДС полученный			
13.2 НДС уплаченный			
14. Налоги, учитываемые в составе затрат			

- транспортный налог (по ставкам)			
- на имущество (2,2% от стоимости имущества предприятия)			
15. Итого текущих расходов (сумма строк 5-17)			
16. Прибыль (строка 2 - строка 18)			
17. Налог на прибыль (стр. 19 *29%)			
18.Операционный денежный поток (стр.16 - стр.18+стр.8)			
19. Инвестиционный денежный поток			
19.3. Капитальные вложения			
20.Совокупный инвестиционный и операционный денежные потоки (стр.18 +стр.19)			
21. Финансовый денежный поток			
21.1 кредиты			
21.2 погашение кредитов			
21.3 расчеты с учредителями (выплата дивидендов)			
22. Остаток средств на конец периода (стр.1 + стр.20 + стр.21)			

Среди основных методов инвестиционных расчетов можно выделить следующие:

- метод чистой дисконтированной стоимости;
- метод внутренней нормы доходности;
- метод дисконтированного периода окупаемости.

Чистая дисконтированная (текущая) стоимость (NPV) - разница между рыночной стоимостью проекта и затратами на его реализацию. Представляет собой сумму дисконтированных по годам денежных потоков за все периоды реализации проекта:

$$NPV = \sum NCF_t(1+r)^{-t} \quad (5), \quad \text{где } r - \text{процентная ставка, используемая для}$$

данного инвестиционного проекта (норма дисконтирования); T - период реализации проекта.

Чистая дисконтированная стоимость показывает настоящую стоимость разновременных результатов от реализации конкретного проекта. Другими словами, чистая дисконтированная стоимость - мера той добавочной или вновь создаваемой стоимости, которую мы получим, финансируя сегодня первоначальные затраты проекта.

Инвестиционное предложение следует рассматривать, если чистая дисконтированная стоимость проекта положительная. В случае если чистая текущая стоимость проекта меньше 0, проект должен быть отклонен. Из нескольких альтернативных проектов следует выбирать тот, у которого при прочих равных условиях больше чистая текущая стоимость.

Положительная величина чистой текущей стоимости свидетельствует не только о полном возмещении затрат на инвестиционный проект при прогнозируемом уровне доходности капитала, но и о получении дополнительного дохода, т.е. об увеличении активов предприятия вследствие принятия проекта.

При расчете дисконтированной стоимости принято делать некоторые допущения, которые значительно упрощают инвестиционные расчеты.

1. Капитал можно привлечь и разместить под один тот же процент.
2. Денежные притоки и оттоки происходят в начале или конце каждого периода, а не возникают в течение всего периода.
3. Денежные потоки точно определены и нет необходимости делать поправку на риск.
4. В качестве стратегической цели принимается максимизация благосостояния фирмы или владельца.

Одна из важнейших проблем при использовании критерия чистой дисконтированной стоимости - *выбор ставки дисконтирования*. С теоретической точки зрения она представляет собой стоимость капитала предприятия, т.е. те альтернативные издержки, которые связаны с инвестированием в данный проект.

Пример

Предприятие рассматривает инвестиционный проект, объем инвестируемого капитала по которому составляет 700 млн. руб., при этом за последующие пять лет ожидаются следующие чистые денежные потоки от реализации проекта: в первый год - 200 млн руб., во второй -300 млн руб., в третий - 300 млн руб., в четвертый - 200 млн руб., в пятый - 100 млн руб. Требуется найти чистую дисконтированную стоимость инвестиционного проекта при условии, что норма дисконтирования составляет 14%.

Решение приводится в таблице

Год	Инвестиции, млн. руб.	Чистый денежный поток, NCF_t , млн. руб.	Коэффициент дисконтирования, $k_{dt}(14\%)$, млн. руб.	Дисконтированный чистый денежный поток, $NCF_t * k_{dt}$, млн. руб.
0	700	-	-	-700
1	-	200	0,8772	175,4
2	-	300	0,7695	230,9
3	-	300	0,6750	202,5
4	-	200	0,5921	118,4
5	-	100	0,5194	51,9
Чистая дисконтированная стоимость, NPV	-	-	-	79,2

Принятие решения при сравнении проектов *A* и *B* на основе значения показателя чистой дисконтированной стоимости может осуществляться в следующих условиях:

1. $NPVA > 0$, а $NPVB < 0$. Тогда выбирается проект *A*.
2. $NPVA > 0$; $NPVB > 0$; $NPVA > NPVB$. Выбирается проект *A*.
3. $NPVA > 0$; $NPVB > 0$; $NPVA = NPVB$. Для третьей ситуации необходимо использовать дополнительные методы расчета на основе *NPV*. К таким дополнительным методам относятся *дисконтированный период окупаемости проекта* и *доля дисконтированной стоимости*.

На методе чистой дисконтированной стоимости основано правило окупаемости, в соответствии с которым предприятия выбирают такие сроки окупаемости инвестиционных проектов, при которых чистая дисконтированная стоимость будет максимальной. Если инвестиции по проекту осуществляются равномерно, то оптимальный дисконтированный период окупаемости (DPP) может быть определен по формуле

$$DPP = \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^T}, \text{ где } T - \text{ срок жизни проекта.}$$

Инвестиции считаются приемлемыми, если дисконтированный период окупаемости меньше некоторого заранее определенного числа лет.

Если инвестиции и денежные потоки проекта неравномерны, дисконтированный период окупаемости рассчитывается путем вычитания из первоначальных инвестиций суммы дисконтированных чистых денежных потоков до того момента, пока сальдо не будет равным нулю.

!!! Пример. Допустим, что требуемая норма доходности инвестиций 12,5%.

Инвестиционные затраты составляют 300 млн руб., а денежные потоки в течение 5 лет запланированы в размере 100 млн руб. в год. Тогда рассчитаем дисконтированный период окупаемости.

Год	Денежный поток, млн. руб.		Кумулятивный денежный поток, млн. руб.	
	Недисконтированный	Дисконтированный	Недисконтированный	Дисконтированный
1	100	89	100	89
2	100	79	200	168
3	100	70	300	238
4	100	62	400	300
5	100	55	500	355

Таким образом, потребуются четыре года. Отметим, что проект, который окупается на основе дисконтированного периода окупаемости, всегда имеет положительную чистую текущую стоимость. В примере она равна 55 млн руб.!!!

К достоинствам этого критерия можно отнести легкость понимания, учет фактора времени, положительное влияние на ликвидность проекта, соответствие критерию чистой текущей стоимости. Однако, у него есть существенные недостатки: субъективность в определении времени возврата инвестиций, игнорирование денежных потоков за пределами срока окупаемости и склонность к отказу от прибыльных долгосрочных проектов.

Доля дисконтированной стоимости рассчитывается как отношение чистой дисконтированной стоимости к величине первоначально инвестированного капитала:

$$D_{NPV} = \frac{NPV}{K_0},$$

где K_0 - величина первоначальных капитальных вложений. Величина чистой дисконтированной стоимости обратно пропорциональна процентной ставке (норме доходности капитала). Графически эта зависимость проиллюстрирована на рис. Этот график называется *диаграммой чистой текущей стоимости*.

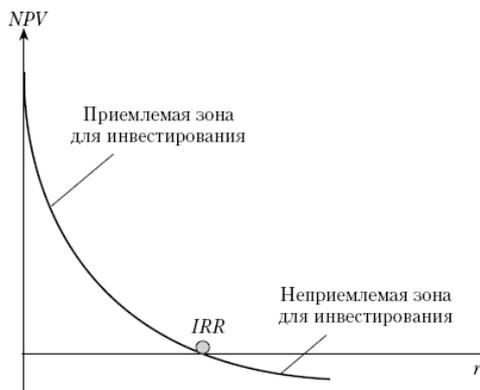


Рис. Диаграмма чистой текущей стоимости

Точка, в которой график чистой дисконтированной стоимости пересекает ось абсцисс, называется внутренней нормой доходности проекта (*IRR*). Уравнение для расчета внутренней нормы доходности выглядит следующим образом:

$$\sum_{t=0}^T NCF_t (1 + IRR)^{-t} = 0.$$

Проект является приемлемым, если его внутренняя норма доходности превышает уровень доходности, требуемый инвестором.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- лекционные аудитории с современными средствами демонстрации 6-415, 6-416, 6-213.

- кафедральные лаборатории, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: 6-218 Учебно-научная лаборатория «Технологии искусственного интеллекта в социально-экономических исследованиях, 6-417 Лаборатория информатики и программирования, 6-417а Учебно-научная лаборатория «Интеллектуальных технологий проектирования сложных систем».

10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

При инклюзивном обучении лиц с ОЗВ предоставляется возможность использовать следующие материально-технические средства:

- для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение средств преобразования визуальной информации в аудио и тактильные сигналы, таких как, брайлевская компьютерная техника, электронные лупы, видео увеличители, программы не визуального доступа к информации, программы-синтезаторов речи;

- для студентов с ОВЗ по слуху предусматривается применение сурдотехнических средств, таких как, системы беспроводной передачи звука, техники для усиления звука, видеотехника, мультимедийная техника и другие средства передачи информации в доступных формах;

- для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции предусматривается применение специальной компьютерной техники с соответствующим программным обеспечением, в том числе, специальные возможности операционных систем, таких, как экранная клавиатура и альтернативные устройства ввода информации.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

код и наименование

Направленность подготовки (программа): **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

наименование

Дисциплина: Управление программными проектами

Учебный год 2014/2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры Вычислительной математики и кибернетики

наименование кафедры

протокол № 13 от 25 " авг 2015 г.

Заведующий кафедрой _____ Н. И. Юсупова

подпись

расшифровка подписи

Исполнители: проф. _____

О.Н. Сметанина

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой¹
Вычислительной математики
и кибернетики
наименование кафедры

личная подпись

Н. И. Юсупова

расшифровка подписи

25.06.15

дата

Председатель НМС по УГСН
протокол № 3 от 28 " авг 2015 г.

личная подпись

расшифровка подписи

09.08.00

Информатика и вычислительная техника

Библиотека _____

личная подпись

С.Р. Мустафин

расшифровка подписи

28.08.15

дата

Начальник отдела аспирантуры _____

личная подпись

Рахмонов Р.К.

расшифровка подписи

29.08.15

дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПМА и внесена в электронную базу данных

Начальник _____

личная подпись

Лашина Ч.А.

расшифровка подписи

31.08.15

дата

¹ Согласование осуществляется с выпускающими кафедрами (для рабочих программ, подготовленных на кафедрах, обеспечивающих подготовку для других направлений и специальностей)