

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»



Утверждаю
Декан факультета Ж.В. Игнатенко
« 28 » 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программная инженерия

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

год начала подготовки – 2020

Разработана
Ст.преподаватель
_____ Е.В. Иноземцев

Согласована
зав. выпускающей кафедры
_____ Ж.В. Игнатенко

Рекомендована
на заседании кафедры
от « 28 » 10 2020 г.
протокол № 2
Зав. кафедрой _____ Ж.В. Игнатенко

Одобрена
на заседании учебно-методической
комиссии факультета
от « 28 » 10 2020 г.
протокол № 2
Председатель УМК _____ Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2020 г.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре опоп.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. содержание и структура дисциплины.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Структура дисциплины.....	8
5.3. Занятия семинарского типа	10
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа) .	11
5.5. Самостоятельная работа	11
6. Образовательные технологии.....	12
7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
8.1. Основная литература.....	13
8.2. Дополнительная литература	13
8.3. Программнообеспечение.....	14
8.4. Профессиональные базы данных	14
8.5. Информационные справочные системы.....	14
8.6. Интернет-ресурсы.....	14
8.7. Методические указания по освоению дисциплины.....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья	17
Приложение 1	19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение современных инженерных принципов (методов) создания надежного, качественного программного обеспечения, удовлетворяющего предъявляемым к нему требованиям; формирование у студентов понимания необходимости применения данных принципов программной инженерии.

Задачей дисциплины является реализация требований, установленных в квалификационной характеристике, при подготовке бакалавров в области разработки программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б.1.Б.13) «Программная инженерия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и находится в логической и содержательно-методической связи с другими дисциплинами.

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Теория систем и системный анализ	Проектный практикум
	Математическое и имитационное моделирование
Учебная практика (ознакомительная практика)	Проектирование информационных систем
	Управление проектами
	Информационный менеджмент
	Производственная практика (эксплуатационная практика)

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины

Знать:

место теории систем и системного анализа в профессиональной деятельности; принципы системного подхода и системного анализа; место теории систем и системного анализа в профессиональной деятельности; качественные и количественные методы описания информационных систем; принципы описания моделей информационных систем, синтеза и декомпозиции информационных систем; методы обработки, анализа и синтеза результатов в теории систем и системного анализа.

Уметь:

ставить цели и выбирать пути ее достижения, уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; проводить сравнительный анализ результатов и проводить выбор на основании критерия оптимальности, предпочтения, достаточности.

Владеть:

культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации; навыками разработки структуры моделей информационных систем.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень)	Планируемые результаты обучения
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов	Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического и статистического моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета

системного анализа и математического моделирования	экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Знать: основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.
	Уметь: осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.
	Иметь навыки: составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Очная форма обучения.

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры	
		5	6
Контактная работа (всего)	78,5	40	38,5
в том числе:			
1) занятия лекционного типа (ЛК)	38	20	18
из них			
– лекции	38	20	18
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	38	20	18
из них			
– семинары (С)	-	-	-
– практические занятия (ПР)	38	20	18
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
3) групповые консультации	2	-	2
4) индивидуальная работа	-	-	-
5) промежуточная аттестация	0,5	-	0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	173,5	68	105,5
в том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-
Реферат	-	-	-
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	147	68	79
Подготовка к аттестации	26,5	-	26,5
Общий объем, час	252	108	144
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Экз.

Заочная форма обучения.

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры	
		5	6
Контактная работа (всего)	28,8	12	16,8
в том числе:			
1) занятия лекционного типа (ЛК)	12	6	6
из них			
– лекции	12	6	6
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	16	6	10
из них			
– семинары (С)	-	-	-
– практические занятия (ПР)	16	6	10
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
3) групповые консультации	-	-	-
4) индивидуальная работа	-	-	-
5) промежуточная аттестация	0,8	-	0,8
Самостоятельная работа (всего) (СР)	223,2	96	127,2
в том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-
Реферат	-	-	-
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	211	92	119
Подготовка к аттестации	12,2	4	8,2
Общий объем, час	252	108	144
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Экз.

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	Программная инженерия в жизненном цикле программных средств	Основы жизненного цикла программных средств. Роль системотехники в программной инженерии. Системные основы современных технологий программной инженерии.
2	Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии	Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии. Жизненный цикл профилей стандартов систем и программных средств. Модель профиля стандартов жизненного цикла сложных программных средств.
3	Модели и процессы управления проектами программных средств	Управление проектами программных средств в системе — СММІ. Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем. Стандарты открытых систем,

		регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.
4	Системное проектирование программных средств	Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств. Процессы системного проектирования программных средств. Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов
5	Технико-экономическое обоснование проектов программных средств	Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств. Методика 1- экспертное технико-экономическое обоснование проектов программных средств. Методика 2 — оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом совокупности факторов предварительной модели СОСОМО II. Методика 3 — уточненная оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом полной совокупности факторов детальной модели СОСОМО 11.2000.
6	Разработка требований к программным средствам	Организация разработки требований к сложным программным средствам. Процессы разработки требований к характеристикам сложных программных средств. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.
7	Планирование жизненного цикла программных средств	Организация планирования жизненного цикла сложных программных средств. Задачи планов для обеспечения жизненного цикла сложных программных средств. Планирование процессов управления качеством сложных программных средств.
8	Объектно-ориентированное проектирование программных средств	Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств. Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных средств. Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.
9	Управление ресурсами в жизненном цикле программных средств	Основные ресурсы для обеспечения жизненного цикла сложных программных средств. Ресурсы специалистов для обеспечения жизненного цикла сложных программных средств. Ресурсы для обеспечения функциональной пригодности при разработке сложных программных средств. Ресурсы на реализацию конструктивных характеристик качества программных средств. Ресурсы на имитацию внешней среды для обеспечения тестирования и испытаний программных средств.
10	Дефекты, ошибки и риски в жизненном	Общие особенности дефектов, ошибок и рисков в сложных программных средствах. Причины и

	цикле программных средств	свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных программных средствах. Риски в жизненном цикле сложных программных средств. Риски при формировании требований к характеристикам сложных программных средств.
11	Характеристики качества программных средств	Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств. Конструктивные характеристики качества сложных программных средств. Характеристики качества баз данных. Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств.
12	Выбор характеристик качества в проектах программных средств	Принципы выбора характеристик качества в проектах программных средств. Пример выбора и формирования требований к характеристикам качества программного средства.
13	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов	Принципы верификации и тестирования программ. Процессы и средства тестирования программных компонентов. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Примеры оценок сложности тестирования программ. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами.
14	Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ	Процессы оценивания характеристик и испытания программных средств. Организация и методы оценивания характеристик сложных комплексов программ. Средства для испытаний и определения характеристик сложных комплексов программ. Оценивание надежности и безопасности функционирования сложных программных средств. Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.
15	Сопровождение и мониторинг программных средств	Организация и методы сопровождения программных средств. Этапы и процедуры при сопровождении программных средств. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы. Ресурсы для обеспечения сопровождения и мониторинга программных средств.
16	Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств	Процессы управления конфигурацией программных средств. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств. Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных средств.
17	Документирование программных средств	Организация документирования программных средств. Формирование требований к документации сложных программных средств.

		Планирование документирования проектов сложных программных средств.
18	Удостоверение качества и сертификация программных продуктов	Процессы сертификации в жизненном цикле программных средств. Организация сертификации программных продуктов. Документирование процессов и результатов сертификации программных продуктов.

5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		Всего	Л	ПЗ (С)	СР
5 триместр					
1.	Программная инженерия в жизненном цикле программных средств	10	2	2	6
2.	Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии	12	2	2	8
3.	Модели и процессы управления проектами программных средств	10	2	2	6
4.	Системное проектирование программных средств	12	2	2	8
5.	Технико-экономическое обоснование проектов программных средств	10	2	2	6
6.	Разработка требований к программным средствам	10	2	2	6
7.	Планирование жизненного цикла программных средств	12	2	2	8
8.	Объектно-ориентированное проектирование программных средств	10	2	2	6
9.	Управление ресурсами в жизненном цикле программных средств	12	2	2	8
10.	Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств	10	2	2	6
	Общий объем 5 триместр:	108	20	20	68
6 триместр					
11.	Характеристики качества программных средств	14	2	2	10
12.	Выбор характеристик качества в проектах программных средств	14	2	2	10
13.	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов	15	2	4	9
14.	Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ	14	2	2	10
15.	Сопровождение и мониторинг программных средств	14	2	2	10
16.	Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств	16	4	2	10
17.	Документирование программных средств	14	2	2	10
18.	Удостоверение качества и сертификация программных	14	2	2	10

	продуктов				
	Групповая консультация	2	-	-	-
	Промежуточная аттестация	27	-	-	-
	Общий объем 6 триместр:	144	18	18	79
	Общий объем:	252	38	38	147

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		Всего	Л	ПЗ (С)	СР
5 триместр					
1.	Программная инженерия в жизненном цикле программных средств	10	1	1	8
2.	Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии	11	1	-	10
3.	Модели и процессы управления проектами программных средств	11	-	1	10
4.	Системное проектирование программных средств	11	1	-	10
5.	Технико-экономическое обоснование проектов программных средств	9	-	1	8
6.	Разработка требований к программным средствам	11	1	-	10
7.	Планирование жизненного цикла программных средств	11	-	1	10
8.	Объектно-ориентированное проектирование программных средств	10	1	1	8
9.	Управление ресурсами в жизненном цикле программных средств	11	-	1	10
10.	Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств	9	1	-	8
	Промежуточная аттестация	4	-	-	-
	Общий объем 5 триместр:	108	6	6	92
6 триместр					
11.	Характеристики качества программных средств	16	1	1	14
12.	Выбор характеристик качества в проектах программных средств	16	-	2	14
13.	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов	18	1	1	16
14.	Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ	17	1	2	14
15.	Сопровождение и мониторинг программных средств	18	1	1	16
16.	Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств	17	-	1	16
17.	Документирование программных средств	16	1	1	14
18.	Удостоверение качества и сертификация программных продуктов	17	1	1	15
	Групповая консультация	-	-	-	-

	Промежуточная аттестация	9	-	-	-
	Общий объем 6 триместр:	144	6	10	119
	Общий объем:	252	12	16	211

5.3. Занятия семинарского типа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1.	1.	ПР	Методологии управления ИТ-проектами	2
2.	2.	ПР	Анализ рисков	2
3.	3.	ПР	Сравнительный анализ информационных систем	2
4.	4.	ПР	Временное планирование проекта. Диаграмма Ганта	2
5.	5.	ПР	Этап выявления потребностей	2
6.	6.	ПР	Этап выявления проблемы	2
7.	7.	ПР	Этап анализа проблемы	2
8.	8.	ПР	Определение границ системы	2
9.	9.	ПР	Сценарии использования	2
10.	10.	ПР	Ограничения проекта	2
11.	11.	ПР	Техническое задание для проекта АИС «Университет»	2
12.	12.	ПР	Техническое задание для проекта АИС «Университет»	2
13.	13.	ПР	Техническое задание для проекта АИС «Университет»	2
14.	14.	ПР	Реинжиниринг информационных систем	2
15.	15.	ПР	Реинжиниринг информационных систем	2
16.	16.	ПР	Реинжиниринг информационных систем	2
17.	17.	ПР	Конвейер проектов	2
18.	18.	ПР	Конвейер проектов	2

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1.	1.	ПР	Методологии управления ИТ-проектами	1
2.	3.	ПР	Сравнительный анализ информационных систем	1
3.	5.	ПР	Этап выявления потребностей	1
4.	7.	ПР	Этап анализа проблемы	1
5.	8.	ПР	Определение границ системы	1
6.	9.	ПР	Сценарии использования	1
7.	11.	ПР	Техническое задание для проекта АИС «Университет»	1
8.	12.	ПР	Техническое задание для проекта АИС «Университет»	1
9.	13-14	ПР	Реинжиниринг информационных систем	1
10.	14-16	ПР	Реинжиниринг информационных систем	2

11.	17-18	ПР	Конвейер проектов	1
-----	-------	----	-------------------	---

5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Не предусмотрено

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	6
2.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	8
3.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	6
4.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	8
5.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	6
6.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	6
7.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	8
8.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	6
9.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	8
10.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	6
11.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	10
12.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
13.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	9
14.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
15.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	10
16.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
17.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
18.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
	Подготовка к аттестации	26,5
	Итого:	173,5

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	8

2.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
3.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
4.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
5.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	8
6.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
7.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
8.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	8
9.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	10
10.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	8
11.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	14
12.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	14
13.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	16
14.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	14
15.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	16
16.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	16
17.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	14
18.	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. . Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.	15

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты для рассылки и асинхронного общения, чата преподавателей и обучающихся, переписки и обсуждения возникших учебных проблем для синхронного взаимодействия
дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

Практическая подготовка обучающихся не предусмотрена

Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов ОФО/ЗФО
1.	Л.	Дискуссия	4/1
4.	ПЗ.	Опережающая самостоятельная работа	2/1
13.	Л., ПЗ.	Дискуссия	2/1

Практическая подготовка обучающихся не предусмотрена

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств(оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452137>

2. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452749>

3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452156>

8.2. Дополнительная литература

1. Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учебное пособие для вузов / В. К. Батоврин. — Саратов : Профобразование, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-4488-0129-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63956.html>

2. Соловьев, Н. А. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Н. А. Соловьев, Л. А. Юркевская. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-7410-1685-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71267.html>

3. Системная инженерия. Принципы и практика [Электронный ресурс] / А. Косяков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 624 с. — 978-5-4488-0042-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64063.html>

4. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — ISBN 978-5-4486-0513-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html>

4. IT-Expert [Электронный ресурс] – Режим доступа: (<http://www.iprbookshop.ru/54365.html>)

5. Прикладная информатика – Режим доступа: (<http://www.iprbookshop.ru/11770.html>)

6. Программные продукты и системы – Режим доступа: (<http://www.iprbookshop.ru/25852.html>)

8.3 Программное обеспечение

1. Microsoft Word,
2. Adobe Reader,
3. MS Project,

8.4 Профессиональные базы данных

1. Виртуальная академия Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа (<http://aka.ms/studentcourse>).

8.5 Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система для программистов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://life-prog.ru>

8.6 Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «IPRBooks» [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://biblio-online.ru/>

3. Национальный открытый университет Интуит – интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>

4. Информационный ресурс «Projectimo.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://projectimo.ru>

5. Электронная библиотека «Все учебники» [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.vse-uchebniki.ru/>

6. Русская виртуальная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rvb.ru/>

7. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>

8.7. Методические указания по освоению дисциплины.

Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из

рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания по подготовке к практическим работам

Целью практических работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим работам необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть указания преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим и лабораторным работам по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.
2. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение заданий, указанных в методических рекомендациях.
3. Подготовка к аттестации

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать

имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Методические указания по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Методические указания по проведению дискуссии.

При организации дискуссии в учебном процессе обычно ставятся сразу несколько учебных целей, как чисто познавательных, так и коммуникативных. При этом цели дискуссии, конечно, тесно связаны с ее темой. Если тема обширна, содержит большой объем информации, в результате дискуссии могут быть достигнуты только такие цели, как сбор и упорядочение информации, поиск альтернатив, их теоретическая интерпретация и методологическое обоснование. Если тема дискуссии узкая, то дискуссия может закончиться принятием решения.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора. Как правило, в дискуссии присутствуют оба эти элемента, поэтому неправильно сводить понятие дискуссии только к спору.

В дискуссии предпочтительнее использовать простые вопросы, так как они не несут в себе двусмысленности, на них легко дать ясный и точный ответ. Если студент задает сложные вопросы, целесообразно попросить его разделить свой вопрос на несколько простых. Ответы на вопросы могут быть: точными и неточными, верными и ошибочными, позитивными (желание или попытка ответить) и негативными (прямой или косвенный уход от ответа), прямыми и косвенными, односложными и многосложными, краткими и развернутыми, определенными (не допускающими различного толкования) и неопределенными (допускающими различное толкование).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение (специальные помещения):

- для проведения занятий лекционного типа
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для проведения занятий семинарского типа, практических занятий
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для проведения , текущего контроля и промежуточной аттестации
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для групповых и индивидуальных консультаций
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для самостоятельной работы:
помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Программная инженерия»

1. Показатели, критерии оценки освоения дисциплины

Результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического и статистического моделирования для автоматизации задач принятий решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического моделирования для автоматизации задач принятий решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	полнота и правильность применения методов теории систем и системного анализа, математического и статистического моделирования для автоматизации задач принятий решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Практические задания
Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Правильность расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Практические задания
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла			
Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления	Демонстрация знаний основных технологий создания и внедрения	полнота и правильность трактовки понятий	устный опрос

жизненным циклом информационной системы.	информационных систем, стандартов управления жизненным циклом информационной системы.		
Умеет осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.	Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	Полное и точное использование современных инструментальных средств для выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	Практические задания
Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Демонстрация навыков владения составлением плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Соответствие навыков владения инструментальными средствами для управления проектами при создании информационных систем на стадиях жизненного цикла предъявляемым требованиям	Практические задания
ОПК-8 ОПК-6			Промежуточная аттестация: зачет, экзамен

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

2.1. Методическое описание процедуры оценивания устного ответа

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Количество вопросов определяется преподавателем.

Время проведения опроса от 10 минут до 1 академического часа.

Устные опросы строятся так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Критерии и шкала оценки устного опроса

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

«отлично» ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«хорошо» - студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«удовлетворительно» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

«неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Практические задания выполняются студентами на практических занятиях. Студентам необходимо выполнить практические задания, указанные преподавателем. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения заданий необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов заданий. Защита выполненных практических заданий осуществляется на практическом занятии.

Критерии и шкала оценки практических заданий

«отлично» ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

«хорошо» ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

«удовлетворительно» ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном изученные понятия.

«неудовлетворительно» ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

2.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных или практических работ и усвоения знаний на занятиях лекционного и семинарского типа.

Результаты зачета определяются на основании результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в ходе текущих занятий освоил все темы по дисциплине со средним баллом не ниже 3,0.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент в ходе текущих занятий освоил темы по дисциплине со средним баллом ниже 3,0.

Оценка «**зачтено**» выставляется если:

- студент усвоил программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания, понятия и положения с практической реализацией и решением ситуационной задачи;
- делает выводы и обобщения, аргументирует их;
- владеет понятийным аппаратом.

Оценка «**не зачтено**» выставляется если:

- студент не усвоил значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки и неточности в практическом применении знаний, понятий, умений и навыков для решения ситуационной задачи;
- испытывает трудности в практическом применении знаний;
- не формулирует выводов и обобщений, не может аргументировать свои мысли и выводы;
- не владеет понятийным аппаратом.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного **экзамена** по расписанию экзаменационной сессии.

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее.

Билет к экзамену содержит 2 вопроса.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. На ответ студента по каждому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Критерии и шкала оценки экзамена

«**отлично**» ставится, если:

- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;

- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет системой понятий по дисциплине.

«хорошо» ставится, если:

- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью бакалавра;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой понятий по дисциплине.

«удовлетворительно» ставится, если:

- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;
- допускает несущественные ошибки и неточности;
- испытывает затруднения в практическом применении знаний;
- слабо аргументирует научные положения;
- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;
- частично владеет системой понятий по дисциплине.

«неудовлетворительно» ставится, если:

- студент не усвоил значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;
- испытывает трудности в практическом применении знаний;
- не может аргументировать научные положения;
- не формулирует выводов и обобщений.

3. Типовые контрольные задания

Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1. Типовые вопросы для устного опроса при текущем контроле

1. Что такое программная инженерия?
2. Назовите дату зарождения программной инженерии как отдельной науки.
3. В чем отличие программной инженерии от информатики?
4. В чем отличие программной инженерии от системотехники?
5. Приведите примеры дисциплин информатики и программной инженерии (дисциплины не путать с учебными предметами).
6. Что такое ПО?
7. Перечислите характеристики ПОпо Бруксу и кратко характеризуйте каждую.
8. С какими иными видами человеческой деятельности соотносится создание ПО в данном разделе?
9. Что такое процесс создания ПО?
10. Расскажите о причинах отсутствия универсального процесса разработки ПО.
11. Почему возможно и целесообразно стандартизировать процесс на уровне компании?
12. Что такое стандартный и конкретный процессы и как они соотносятся?
13. Чем отличаются между собой текущий и конкретный процессы? Какие методологии разработки ПО поддерживают понятие конкретного процесса и какими средствами?
14. Дайте определение деятельности по совершенствованию процесса.

15. В чем главная трудность совершенствования процессов в компаниях?
16. Перечислите основные направления улучшения процесса.
17. Расскажите о стратегии organizationpull к внедрению инноваций. Приведите примеры.
18. Расскажите о стратегии technologypush к внедрению инноваций. Приведите примеры.
19. Расскажите о достоинствах, недостатках, а также возможных рисках этих стратегий.
20. Что такое модель процесса?
21. Что такое фаза процесса?
22. Что такое вид деятельности?
23. Почему нельзя отождествлять фазы и виды деятельности? Когда и по каким причинам это все таки происходит на практике?
24. В чем достоинства водопадной модели? В чем ее историческая роль? В чем ее недостатки?
25. Как в рамках водопадной модели предполагается работать с рисками?

3.2. Типовые практические задания

Цель и содержание работы: изучить способы сетевого планирования и управления проектом.

Теоретическое обоснование

1.1. Структурное планирование. Структурное планирование включает в себя несколько этапов:

- разбиение проекта на совокупность отдельных работ, выполнение которых необходимо для реализации проекта;
- построение сетевого графика, описывающего последовательность выполнения работ;
- оценка временных характеристик работ и анализ сетевого графика.

Основную роль на этапе структурного планирования играет сетевой график. Сетевой график – это ориентированный граф, в котором вершинами обозначены работы проекта, а дугами – временные взаимосвязи работ.

Сетевой график должен удовлетворять следующим свойствам.

- Каждой работе соответствует одна и только одна вершина. Ни одна работа не может быть представлена на сетевом графике дважды. Однако любую работу можно разбить на несколько отдельных работ, каждой из которых будет соответствовать отдельная вершина графика.
- Ни одна работа не может быть начата до того, как закончатся все непосредственно предшествующие ей работы. То есть если в некоторую вершину входят дуги, то работа может начаться только после окончания всех работ, из которых выходят эти дуги.
- Ни одна работа, которая непосредственно следует за некоторой работой, не может начаться до момента ее окончания. Другими словами, если из работы выходит несколько дуг, то ни одна из работ, в которые входят эти дуги, не может начаться до окончания этой работы.

– Начало и конец проекта обозначены работами с нулевой продолжительностью. Такие работы называются вехами и обозначают начало или конец наиболее важных этапов проекта.

Пример. В качестве примера рассмотрим проект «Разработка программного комплекса». Предположим, что проект состоит из работ, характеристики которых приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристики работ

Номер работы	Название работы	Длительность
1	Начало реализации проекта	0
2	Постановка задачи	10
3	Разработка интерфейса	5
4	Разработка модулей обработки данных	7

Продолжение таблицы 1.1

5	Разработка структуры базы данных	6
6	Заполнение базы данных	8
7	Отладка программного комплекса	5
8	Тестирование и исправление ошибок	10
9	Составление программной документации	5
10	Завершение проекта	0

Сетевой график для данного проекта изображен на рисунке 1.1. На нем вершины, соответствующие обычным работам, обведены тонкой линией, а толстой линией обведены вехи проекта.

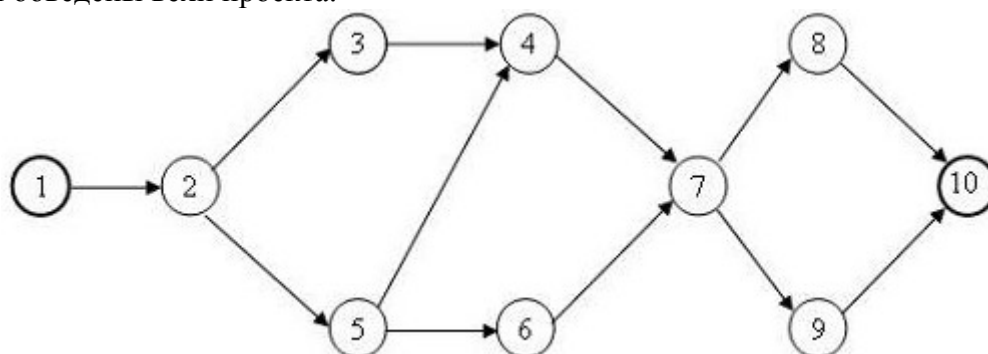


Рисунок 1.1 – Сетевой график проекта

Сетевой график позволяет по заданным значениям длительностей работ найти критические работы проекта и его критический путь.

Критической называется такая работа, для которой задержка ее начала приведет к задержке срока окончания проекта в целом. Такие работы не имеют запаса времени. Некритические работы имеют некоторый запас времени, и в пределах этого запаса их начало может быть задержано.

Критический путь – это путь от начальной к конечной вершине сетевого графика, проходящий только через критические работы. Суммарная длительность работ критического пути определяет минимальное время реализации проекта.

Нахождение критического пути сводится к нахождению критических работ и выполняется в два этапа.

Вычисление раннего времени начала каждой работы проекта. Эта величина показывает время, раньше которого работа не может быть начата.

Вычисление позднего времени начала каждой работы проекта. Эта величина показывает время, позже которого работа не может быть начата без увеличения продолжительности всего проекта.

Критические работы имеют одинаковое значение раннего и позднего времени начала.

Обозначим t_i – время выполнения работы i , $T_p(i)$ – раннее время начала работы i , $T_n(i)$ – позднее время начала работы i . Тогда $j \in G$, где G – множество работ, непосредственно предшествующих работе i . Раннее время начальной работы проекта принимается равным нулю.

Поскольку последняя работа проекта – это веха нулевой длительности, раннее время ее начала совпадает с длительностью всего проекта. Обозначим эту величину T . Теперь T принимается за позднее время начала последней работы, а для остальных работ позднее время начала вычисляется по формуле:

$$T_n(i) = \min(T_n(j) - t_j), \quad i \in H,$$

Здесь H – множество работ, непосредственно следующих за работой.

Схематично вычисления раннего и позднего времени начала изображены, соответственно, на рис. 1.2 и рис.1.3.

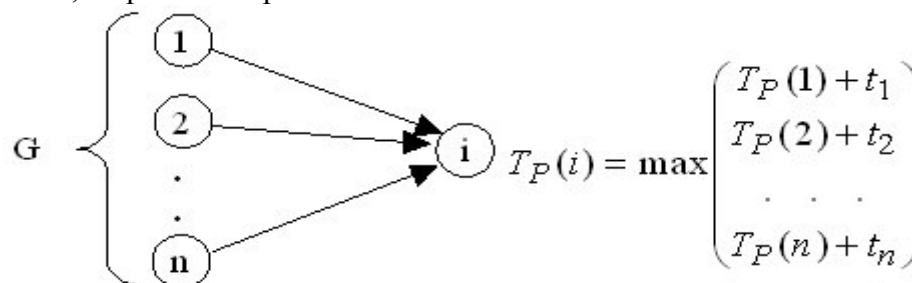


Рисунок 1.2 – Схема вычисления раннего времени начала работы

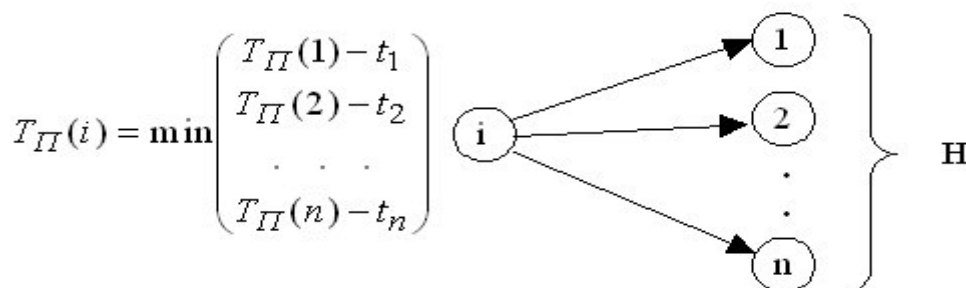


Рисунок 1.3 – Схема вычисления позднего времени начала работы

Пример. Найдем критические работы и критический путь для проекта «Разработка программного комплекса», сетевой график которого изображен на (рис.1.1), а длительности работ исчисляются днями и заданы в табл.1.1.

Сначала вычисляем раннее время начала каждой работы. Вычисления начинаются начальной и заканчиваются конечной работой проекта. Процесс и результаты вычислений изображены на рис.1.4.

Результатом первого этапа помимо раннего времени начала работ является общая длительность проекта $T = 39$ дней.

На следующем этапе вычисляем позднее время начала работ. Вычисления начинаются в последней и заканчиваются в первой работе проекта. Процесс и результаты вычислений изображены на рисунке 1.5.

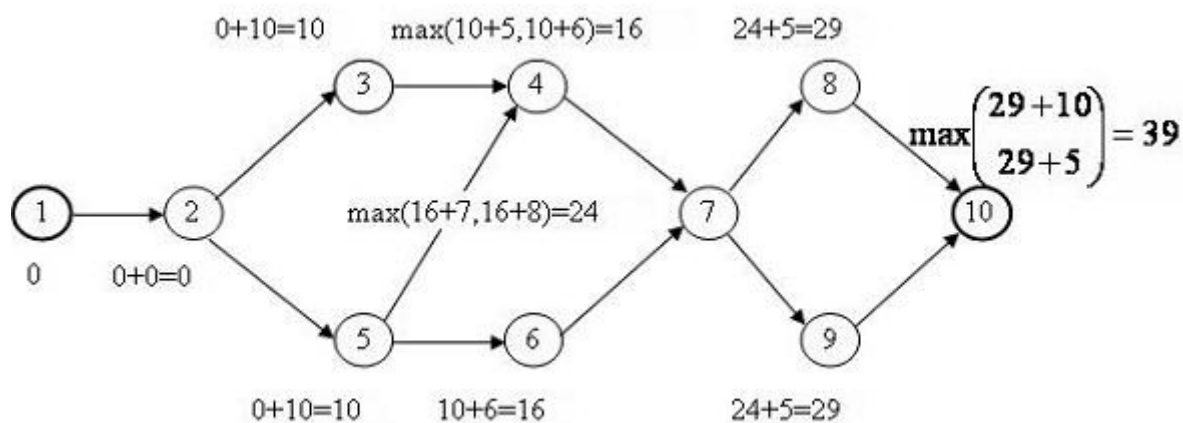


Рисунок 1.4 – Вычисление раннего времени начала работ

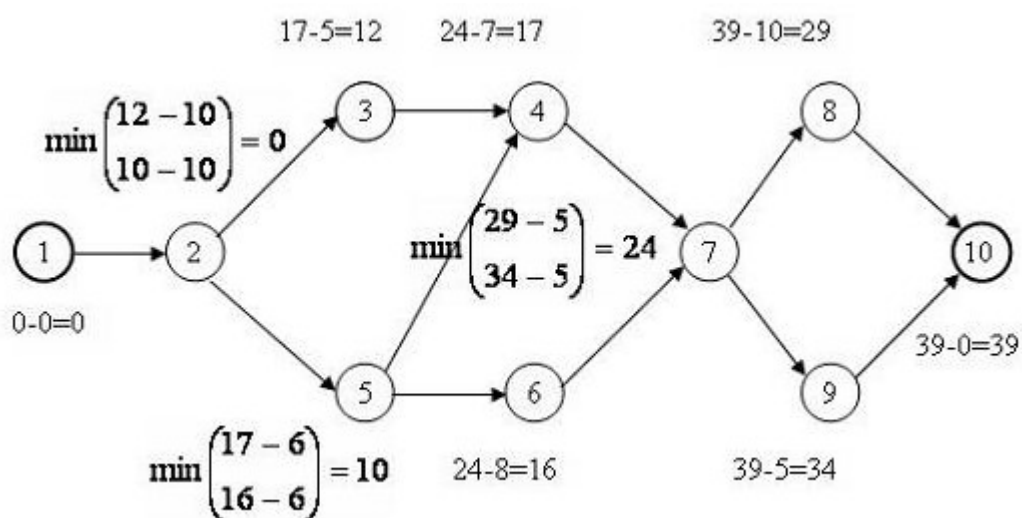


Рисунок 1.5 – Вычисление позднего времени начала работ

Сводные результаты расчетов приведены в табл.1.2. В ней выделены заливкой критические работы. Критический путь получается соединением критических работ на сетевом графике. Он показан пунктирными стрелками на рис.1.6.

Таблица 1.2 – Сводные результаты расчетов

Работа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раннее время начала	0	0	10	16	10	16	24	29	29	39
Позднее время начала	12	17	12	17	10	16	24	29	34	39
Резерв времени	0	0	2	1	0	0	0	0	5	0

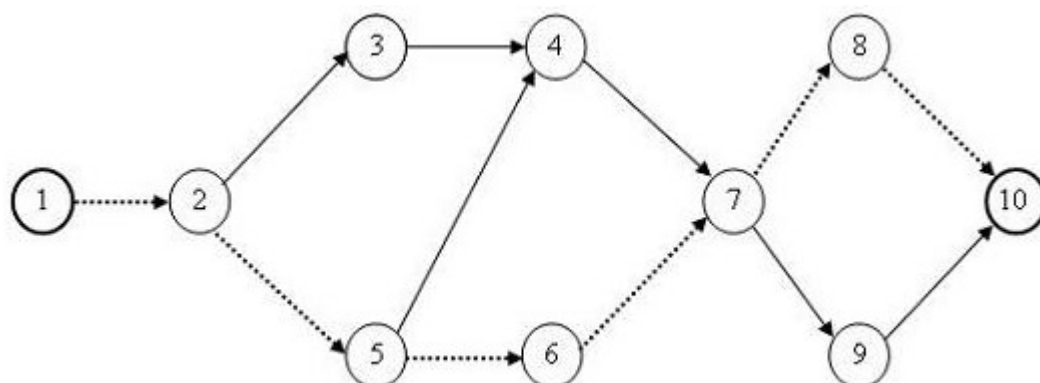


Рисунок 1.6 – Критический путь проекта

После вычисления величин $T_p(i)$ и $T_n(i)$ для каждой работы вычисляется резерв времени $R(i): R(i) = T_n(i) - T_p(i)$.

Эта величина показывает, насколько можно задержать начало работы i без увеличения длительности всего проекта.

Для критических работ резерв времени равен нулю. Поэтому усилия менеджера проекта должны быть направлены в первую очередь на обеспечение своевременного выполнения этих работ.

Для некритических работ резерв времени больше нуля, что дает менеджеру возможность маневрировать временем их начала и используемыми ими ресурсами. Возможны такие варианты.

Задержка начала работы на величину, не превышающую резерв времени, а требуемые для работы ресурсы направляются для выполнения работ критического пути. Это может дать уменьшение длительности критической работы и проекта в целом.

Недогрузка некритической работы ресурсами. В результате длительность ее увеличивается в пределах резерва времени, а освободившийся ресурс задействуется для выполнения критической работы, что также приведет к уменьшению длительности ее и всего проекта.

В приведенном в примере проекте работы 3, 4 и 9 имеют резерв времени согласно табл. 1.2.

1.2. Календарное планирование. На этапе календарного планирования разрабатывается календарный график, который называется диаграммой Ганта. Диаграмма Ганта отображает следующие параметры проекта:

- **структуру работ, полученную на основе сетевого графика;**
- **состав используемых ресурсов и их распределение между работами;**
- **календарные даты, к которым привязываются моменты начала и завершения работ.**

Построение календарного графика рассмотрим на примере проекта «Разработка программного комплекса». Прежде всего нужно определиться с ресурсами, которые будут использоваться этим проектом. Предположим, что в качестве ресурсов выступают только исполнители, и они распределены между работами согласно табл. 1.3.

Таблица 1.3 – Исполнители

№ работы	Название работы	Исполнитель
1	Начало реализации проекта	–
2	Постановка задачи	Постановщик
3	Разработка интерфейса	Программист1
4	Разработка модулей обработки данных	Программист1
5	Разработка структуры базы данных	Программист2
6	Заполнение базы данных	Программист2
7	Отладка программного комплекса	Программист1 Программист2
8	Тестирование и исправление ошибок	Программист1 Программист2 Постановщик
9	Составление программной документации	Постановщик

Выберем дату начала проекта – 7 сентября 2011г. (среда). При составлении календарного графика учитываются только рабочие дни. Нерабочими считаются все субботы и воскресенья, а также официальные праздничные дни, ближайший из которых – 4 ноября.

Календарный график (диаграмма Ганта) изображен на рис.1.7, где ромбиками обозначены вехи, сплошными линиями – продолжительность работ, сплошными линиями со стрелками – резерв времени работ, пунктирными линиями – связь между окончанием предшествующих и началом последующих работ.

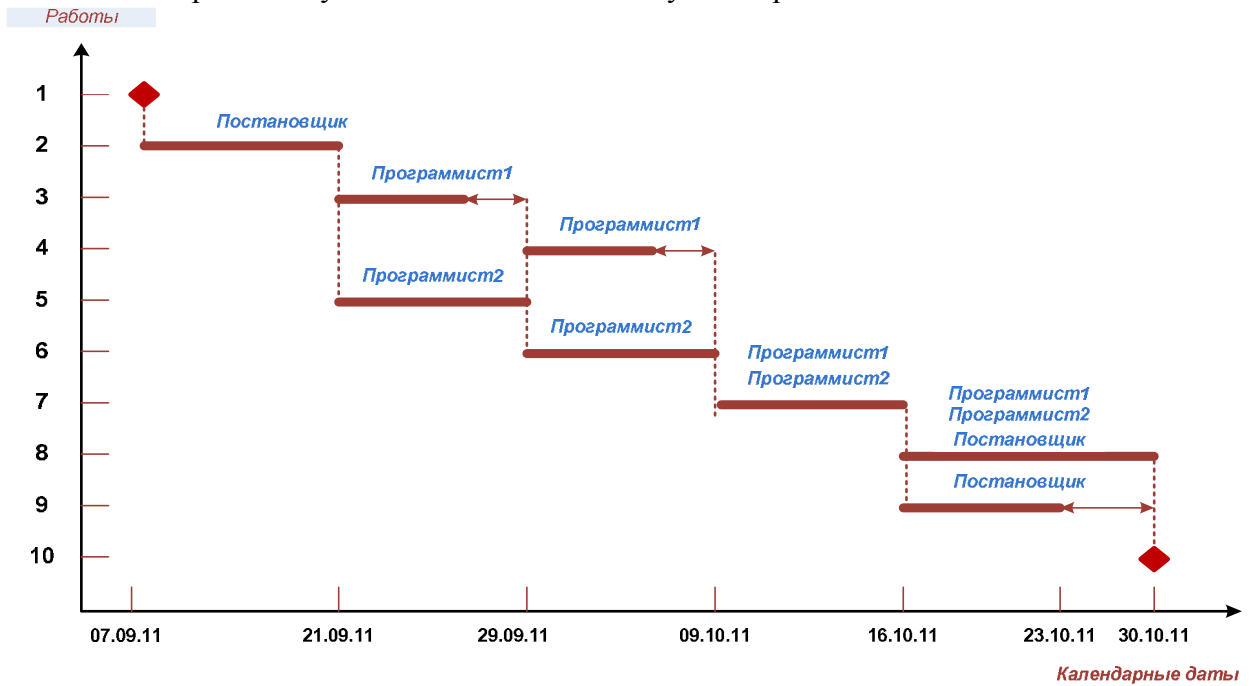


Рисунок 1.7 – Календарный график проекта

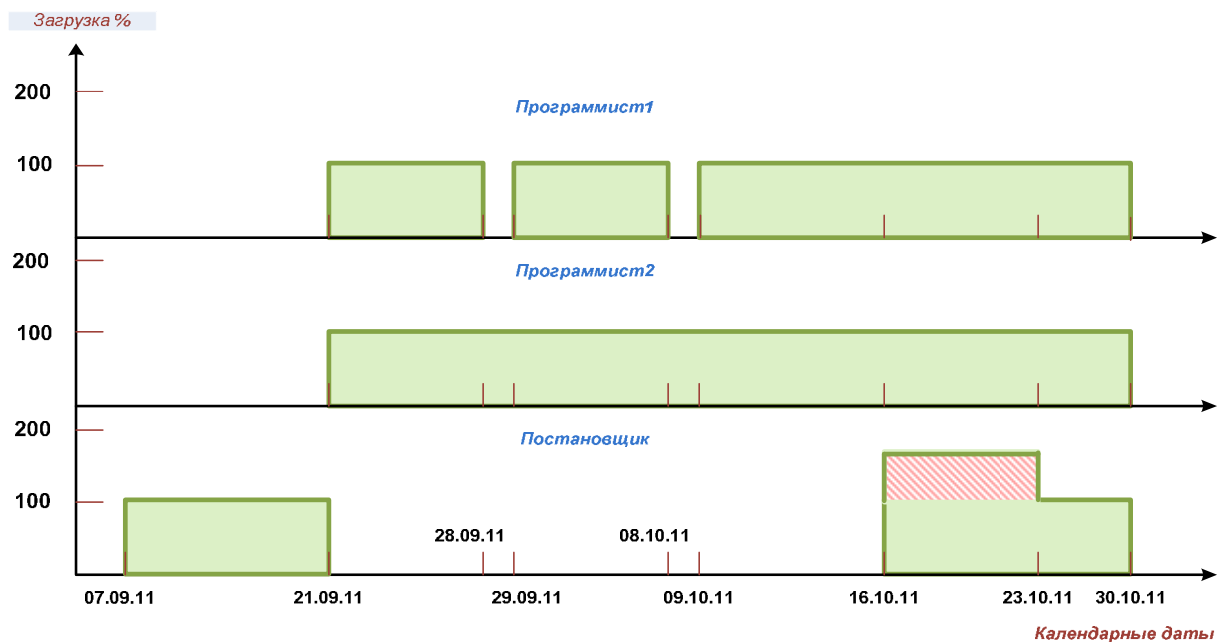


Рисунок 1.8 – График загруженности ресурса

На основании диаграммы Ганта может быть построен график загруженности ресурсов. Этот график показывает процент загрузки конкретного трудового ресурса в

ходе выполнения проекта. По оси абсцисс откладывается временной интервал проекта, а по оси ординат – суммарный процент загруженности исполнителя по всем задачам проекта, которые он выполняет в текущий момент времени.

Обычно исполнитель целиком занят решением некоторой задачи и по ее завершении переходит к следующей. Это соответствует 100 % загрузки. Однако, в некоторых случаях он может быть параллельно задействован в 2 или более задачах, выделяя для их решения часть рабочего времени. Например, две задачи по 50 % каждая, то есть по половине рабочего дня на задачу. График загруженности ресурса позволяет в этом случае контролировать суммарную занятость исполнителя и выявить возможные периоды перегрузки, когда ему запланировано больше работы, чем он может выполнить в течение рабочего дня. Об этом свидетельствует суммарная загруженность более 100 %.

Пример графиков загруженности ресурсов проекта «Разработка программного комплекса» изображен на рис.1.8. Он построен, исходя из предположения, что каждый работник занят на 100 % выполнением запланированной ему задачи. Из графиков видно, что *Постановщик* перегружен в период с 16 по 23 октября, поскольку в этот промежуток ему назначены две параллельные работы. Область его перегруженности выделена на соответствующем графике штриховкой.

1.3. Оперативное управление. На этапе оперативного управления происходит выполнение работ по проекту и непрерывный контроль над ходом его реализации. Каким бы хорошим ни был первоначальный план, жизнь обязательно внесет в него свои коррективы. Поэтому задачами менеджера являются:

1. **Отслеживание фактического графика выполнения работ.**
2. **Сравнение фактического графика с плановым.**
3. **Принятие решений по ликвидации наметившихся отклонений от плана.**
4. **Перепланирование проекта в случае значительных отклонений.**

Первые две задачи решаются при помощи диаграммы Ганта. На ней параллельно линиям продолжительности работ наносятся линии, обозначающие процент фактического выполнения этих работ. Это позволяет легко обнаружить возникшие отклонения.

Метод ликвидации отклонения зависит от имеющихся в распоряжении менеджера ресурсов. Для завершения запаздывающей работы можно либо привлечь дополнительных работников (дополнительные ресурсы), либо использовать тот же состав работников в сверхурочном режиме. В обоих случаях за ликвидацию отклонения придется платить увеличением стоимости проекта (незапланированная ранее оплата дополнительных работников, ресурсов и сверхурочных работ).

Если же отклонение таково, что не может быть исправлено привлечением дополнительных и сверхурочных ресурсов, или увеличение стоимости проекта недопустимо, нужно заново перепланировать проект и выполнить следующие действия:

- **завершенным работам приписываются нулевые значения длительности;**
- **для частично выполненных работ устанавливаются значения длительности, соответствующие оставшемуся объему работ;**
- **в сетевой график вносятся структурные изменения с целью ликвидации оказавшихся ненужными работ и добавления других, ранее незапланированных;**
- **повторный расчет критического пути и повторное календарное планирование проекта.**

После создания скорректированного проекта он утверждается руководством и начинается его реализация и оперативное управление. Такая корректировка может выполняться несколько раз.

Методика и порядок выполнения работы

Пример составления и расчета сетевого графика (структурное планирование). Предположим, что проводится разработка проекта «Внедрение бухгалтерской системы» для небольшой бухгалтерии, содержащей порядка 10 рабочих мест.

Этап 1. Составление перечня работ. В результате анализа составляется перечень работ по проекту и оценивается их длительность в днях. Результаты представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Результаты по работам

№	Название работы	Длительность
1	Начало проекта	–
2	Выбор системы	15
3	Приобретение программного обеспечения	7
4	Составление проекта сети	7
5	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	15
6	Обучение администратора и программиста	30
7	Монтаж локальной сети	20
8	Установка ПО на компьютеры	5
9	Установка сетевого ПО, настройка сети	25
10	Ввод начальных данных в информационную базу	40
11	Обучение персонала	30
12	Передача в эксплуатацию	5
13	Конец проекта	–

Этап 2. Определение взаимосвязей между работами. Для каждой работы из табл.1.4 требуется установить номера тех работ, до окончания которых она не может быть начата. Результат заносится в табл.1.5.

Таблица 1.5 – Новые результаты

№	Название работы	Предшественники
1	Начало проекта	–
2	Выбор системы	1
3	Приобретение программного обеспечения	2
4	Составление проекта сети	2
5	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	2
6	Обучение администратора и программиста	4
7	Монтаж локальной сети	4; 5
8	Установка ПО на компьютеры	3; 5
9	Установка сетевого ПО, настройка сети	6; 7; 8
10	Ввод начальных данных в информационную базу	9
11	Обучение персонала	9
12	Передача в эксплуатацию	10; 11
13	Конец проекта	–

Этап 3. Составление сетевого графика работ. Каждая из работ табл.1.5 на сетевом графике обозначается кружком, в который заносится ее номер. Кружки соединяются стрелками. Стрелка соответствует одному из чисел столбца *Предшественники* и соединяет работу-предшественник с работой-последователем. Результат изображен на рис.1.9.

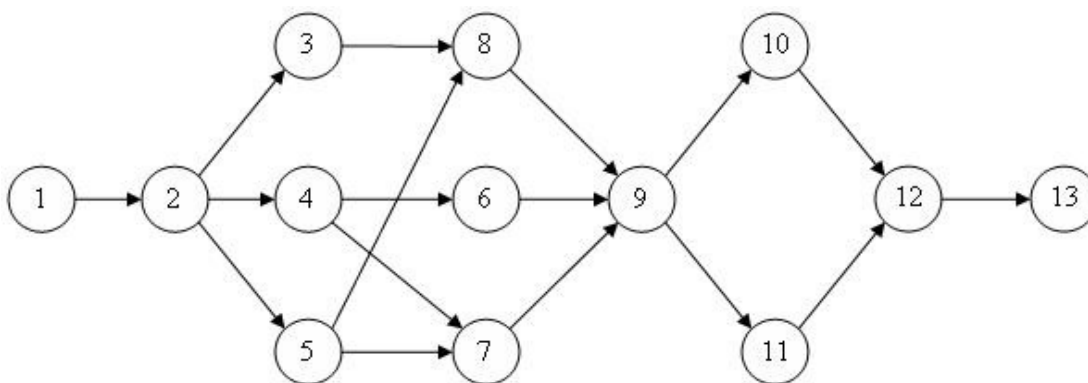


Рисунок 1.9 – Сетевой график проекта внедрения бухгалтерской системы

Этап 4. Вычисление раннего времени начала работ. В соответствии со схемой, приведенной на рис.1.2 вычисляем раннее время начала работ с учетом их длительностей из табл.1.4 и связей, задаваемых сетевым графиком на рис.1.9. Вычисления начинаются с первой и заканчиваются последней работой проекта. Последовательность вычислений приведена в табл.1.6. Результат показывает, что длительность проекта равна 122 дня.

Таблица 1.6 – Длительность проекта

	№	Раннее время начала	Длительность		
1	–	–	–	–	0
2	1	0	0	0+0	0
3	2	0	15	0+15	15
4	2	0	15	0+15	15
5	2	0	15	0+15	15
6	4	15	7	15+7	22
7	4	15	7	Max(15 + 7; 15 + 15)	30
8	3	15	7	Max(15 + 7; 15 + 15)	30
9	6	22	30	Max(22+30; 30+20; 30+5)	52
10	9	52	25	52+25	77
11	9	52	25	52+25	77
12	10	77	40	Max(77+40; 77+30)	117
13	12	117	5	117+5	122

Этап 5. Вычисление позднего времени начала работ. Используя длительности работ и сетевой график, вычисляем позднее время начала работ. Вычисления начинаются с последней работы проекта, ведутся в обратном порядке и заканчиваются первой работой (табл.1.7).

Таблица 1.7 – Результаты вычислений

	№	Позднее время начала			
13	–	–	–	–	122
12	13	122	5	122 – 5	117
11	12	117	30	117 – 30	87

10	12	117	40	117 – 40	77
9	10	77	25	Min(77 – 25; 87 – 25)	52
	11	87			
8	9	52	5	52 – 5	47
7	9	52	20	52 – 20	32
6	9	52	30	52 – 30	22
5	7	32	15	Min(32 – 15; 47 – 15)	17
	8	47			
4	6	22	7	Min(2 – 7; 32 – 7)	15
	7	32			
3	8	47	7	47 – 7	40
2	3	40	15	Min(40 – 15; 15 – 15; 17 – 15)	0
	4	15			
	5	17			
1	2	0	0	0 – 0	0

Этап 6. Вычисление резерва времени работ. Резерв времени равен разнице между поздним и ранним временем начала работ. Занесем в табл.1.8 и значения и разность (резерв).

Таблица 1.8 – Резервы

Работа №	Раннее время начала	Позднее время начала	Резерв времени
1	0	0	0
2	0	0	0
3	15	40	25
4	15	15	0
5	15	17	2
6	22	22	0
7	30	32	2
8	30	47	17
9	52	52	0
10	77	77	0
11	77	87	10
12	117	122	0
13	122	122	0

Этап 7. Нахождение критического пути. Критический путь состоит из работ с нулевым резервом времени. В табл.1.9 они выделены заливкой. Обозначим на сетевом графике критический путь пунктирными стрелками. Результат приведен на рис.1.10.

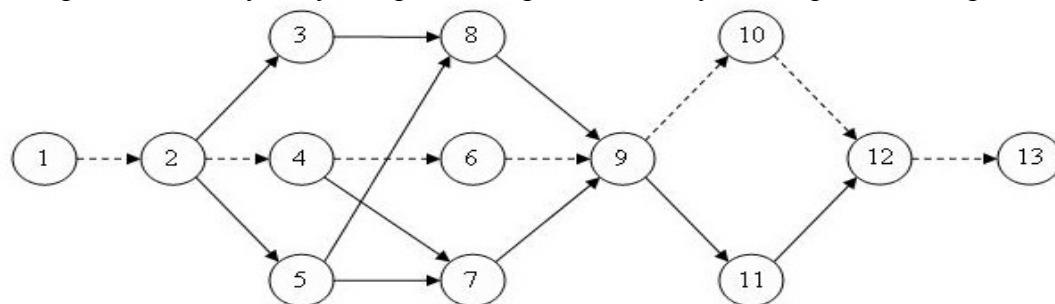


Рисунок 1.10 – Критический путь проекта внедрения информационной системы

Задания для самостоятельного выполнения

Задание 1. Вычислить критический путь по сетевому графику, изображенному на рис.1.9 со значениями длительностей работ, приведенными в табл.1.9.

Таблица 1.9 – Критический путь

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	–	60	25	15	30	20	15	70	30	90	20	5	–
2	–	30	15	20	25	30	45	45	25	60	40	7	–
3	–	44	22	17	34	28	23	64	26	78	32	9	–
4	–	24	17	18	26	19	31	69	33	82	15	3	–
5	–	36	24	19	25	12	18	55	24	80	22	4	–
6	–	57	32	24	18	28	21	59	24	35	27	6	–
7	–	29	18	14	37	16	44	38	29	51	22	8	–
8	–	37	20	17	18	21	16	40	27	28	30	7	–
9	–	18	19	31	30	35	29	38	21	43	19	4	–
10	–	21	27	14	34	22	35	30	27	12	40	6	–

Задание 2. Последовательность работ проекта описывается сетевым графиком, изображенным на рис.1.11. Найти критический путь при условии, что длительности работ заданы одним из вариантов в табл.1.10.

Таблица 1.10 – Критический путь

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	–	4	7	8	6	4	6	5	3	7	5	4	3	2	–
2	–	7	10	8	9	7	5	6	5	3	4	3	5	5	–
3	–	3	6	4	7	5	4	5	4	6	3	6	7	4	–
4	–	2	2	3	2	4	4	5	4	3	3	4	5	7	–
5	–	7	6	5	4	4	5	6	7	5	5	8	6	3	–
6	–	5	7	6	7	8	9	8	9	9	7	6	6	5	–
7	–	4	4	5	6	6	5	4	5	5	7	6	8	5	–
8	–	7	5	4	3	3	4	5	4	4	2	3	2	2	–
9	–	2	3	4	5	7	3	5	6	4	6	8	7	4	–
10	–	4	7	3	2	7	5	4	7	2	4	7	10	6	–

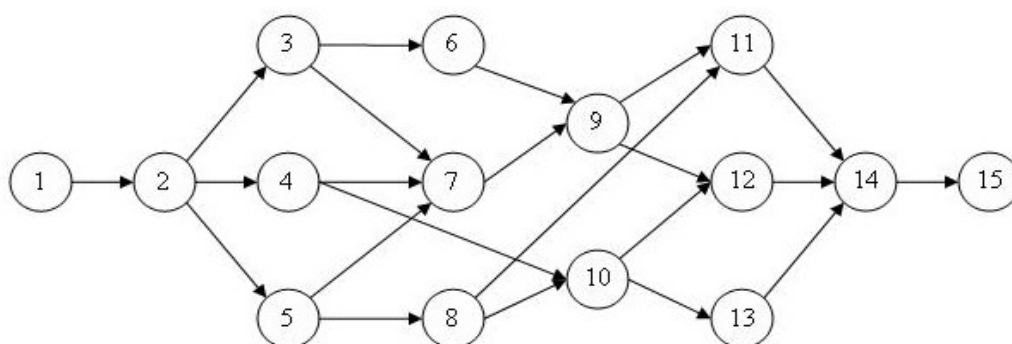


Рисунок 1.11 – Сетевой график для задания 2

Задание 3. Для проекта *Ремонт квартиры* выполнить следующие действия:

- самостоятельно составить перечень работ (не менее 15);
- самостоятельно оценить длительность этих работ;
- самостоятельно определить последовательность выполнения работ;
- построить сетевой график;

– выполнить расчет раннего и позднего времени начала работ, найти критический путь.

Пример составления календарного плана (календарное планирование). Календарный план будет строиться для разработанного в ходе предыдущего занятия проекта *Внедрение бухгалтерской системы*. Он описывается табл. 1.4 и 1.5 и сетевым графиком рис.1.9. Для составления календарного плана нам понадобятся:

- дата начала проекта;
- список участников проекта и их распределение по работам.

В качестве даты начала проекта используем 7.09.11 – среда. А распределение исполнителей по работам приведено в табл.1.11.

Таблица 1.11 – Распределение исполнителей

№	Название работы	Исполнители
1	Начало проекта	–
2	Выбор системы	Главбух, Администратор
3	Приобретение программного обеспечения	Главбух, Программист
4	Составление проекта сети	Администратор, Техник
5	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	Программист, Техник
6	Обучение администратора и программиста	Администратор, Программист
7	Монтаж локальной сети	Техник
8	Установка ПО на компьютеры	Программист
9	Установка сетевого ПО, настройка сети	Администратор, Программист
10	Ввод начальных данных в информационную базу	Главбух, Бухгалтер Программист
11	Обучение персонала	Главбух, Бухгалтер, Администратор, Программист
12	Передача в эксплуатацию	Главбух, Администратор, Программист, Техник
13	Конец проекта	–

Типовые задания для промежуточной аттестации

3.3 Типовые контрольные вопросы для устного опроса на зачете

1. Что такое программная инженерия?
2. Назовите дату зарождения программной инженерии как отдельной науки.
3. В чем отличие программной инженерии от информатики?
4. В чем отличие программной инженерии от системотехники?
5. Приведите примеры дисциплин информатики и программной инженерии (дисциплины не путать с учебными предметами).
6. Что такое ПО?
7. Перечислите характеристики ПО по Бруксу и кратко характеризуйте каждую.
8. С какими иными видами человеческой деятельности соотносится создание ПО в данном разделе?
9. Что такое процесс создания ПО?
10. Расскажите о причинах отсутствия универсального процесса разработки ПО.
11. Почему возможно и целесообразно стандартизировать процесс на уровне компании?

12. Что такое стандартный и конкретный процессы и как они соотносятся?
13. Чем отличаются между собой текущий и конкретный процессы? Какие методологии разработки ПО поддерживают понятие конкретного процесса и какими средствами?
14. Дайте определение деятельности по совершенствованию процесса.
15. В чем главная трудность совершенствования процессов в компаниях?
16. Перечислите основные направления улучшения процесса.
17. Расскажите о стратегии organizationpull к внедрению инноваций. Приведите примеры.
18. Расскажите о стратегии technologypush к внедрению инноваций. Приведите примеры.
19. Расскажите о достоинствах, недостатках, а также возможных рисках этих стратегий.
20. Что такое модель процесса?
21. Что такое фаза процесса?
22. Что такое вид деятельности?
23. Почему нельзя отождествлять фазы и виды деятельности? Когда и по каким причинам это все таки происходит на практике?
24. В чем достоинства водопадной модели? В чем ее историческая роль? В чем ее недостатки?
25. Как в рамках водопадной модели предполагается работать с рисками?

3.4. Типовые контрольные вопросы для устного опроса на экзамене

1. Почему водопадная модель до сих пор используется? Объясните, почему эту модель удобно использовать в оффшорных проектах с почасовой оплатой?
2. Чем виток спиральной модели отличается от фазы в водопадной модели? Приведите пример последовательности витков спиральной модели. Опишите условия, при которых спираль завершается.
3. Расскажите про второе и третье измерение спиральной модели. Опишите различные секторы витка спирали.
4. В чем достоинства и недостатки спиральной модели? Каковы ограничения этой модели?
5. Как в рамках этой модели предполагается работать с рисками?
6. В чем трудность управления требованиями? При ответе на этот вопрос имейте в виду другие инженерные области и сферы бизнеса. Старайтесь отвечать на вопрос с наружи программной инженерии, а не изнутри.
7. Перечислите способы формализации требований. Под формализацией имеется в виду способ не промежуточной, а финальной фиксации.
8. Расскажите о способах и техниках "вытягивания" требований.
9. Перечислите разные виды документов, формализующих требования.
10. Расскажите об отличии функциональных и нефункциональных требований.
11. Расскажите о типовом цикле работы с требованиями.
12. Перечислите типовые ошибки при работе с требованиями.
13. Приведите примеры проблем в проектах, где нет хорошего конфигурационного управления.
14. Неформально объясните, какие задачи выполняет конфигурационное управление в проекте.
15. Дайте формальное определение конфигурационному управлению.
16. Расскажите об известном противоречии - абсолютной сохранности и удобного доступа.

17. Приведите пример артефактов проекта, которые могут "подпадать" под конфигурационное управление.
18. Приведите пример артефактов проекта, которые могут не "подпадать" под конфигурационное управление.подпадающих
19. Что является главным артефактом конфигурационного управления и почему.
20. Перечислите основные функции версионного контроля.
21. Что такое управление сборками?
22. Что такое непрерывная интеграция. В каких известных вам методологиях она используется и почему (на ваш взгляд).
23. Расскажите о понятии baseline.
24. Что такое СММІ? Постарайтесь не описывать СММІ, а в нескольких предложениях его определить, дать компактное и точное определение.
25. Кратко расскажите историю развития стандарта СММІ. Чем СММІ отличается от СММ?
26. Перечислите и кратко охарактеризуйте уровни СММІ.