Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.11.2023 14:49:47
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерия требований

Направление подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль
«Цифровая трансформация»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва 2023 г.

Разработчик(и):
к.социол.н., доцент кафедры
«Информатика и информационные технологии» / Д. К. Гончаров /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатика и информационные
технологии», к.т.н.  / Е.В. Булатников /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре ООП 7
3. Структура и содержание дисциплины....7
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)....7
3.2 Тематический план изучения дисциплины 8
3.3 Содержание дисциплины....8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....9
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....10
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1 Нормативные документы и ГОСТ 10
4.2 Основная литература....11
4.3 Дополнительная литература....11
4.4 Электронные образовательные ресурсы 11
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....11
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:....11
5 Материально-техническое обеспечение 12
6 Методические рекомендации....12
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....12
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....13
7 Фонд оценочных средств....13
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3 Оценочные средства....15
7.3.1 Промежуточная аттестация....15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Инженерия требований» является изучение теоретических основ современных технологий создания программных продуктов и получение практических навыков их реализации; освоение основ системного подхода к проектированию сложных программных систем, проектируемых и реализуемых на языках объектно-ориентированного программирования; приобретение практических навыков выявления источников, сбора и документирования требований, разработки спецификации порядка функционирования и сопровождения информационных систем и программных продуктов.

Задачи дисциплины «Инженерия требований»:

- Формирование систематизированного представления о концепциях, моделях и принципах организации, положенных в основу «классических» технологий создания программных продуктов и современных семейств технологий;
- Получение практической подготовки в области выбора и применения технологий создания программных продуктов для задач автоматизации обработки информации и управления.
- Изучение основы моделирования и анализа программных систем, анализа, разработки, спецификации и управления требованиями.
- Формирования навыков выработки обоснованных решений с уч етом возможностей и ограничений организации;
- Развитие навыков формирования аналитических отчетов для пр инятия обоснованных решений.

Обучение по дисциплине «Инженерия требований» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования макроэкономики и экономического развития, цели и виды участия государства в экономике ИУК-9.2. Представляет основные закономерности функционирования микроэкономики и факторы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов и достижение эффективных результатов деятельности ИУК-9.3. Применяет методы экономического и финансового планирования для достижения личных финансовых целей, использует адекватные поставленным целям финансовые инструменты управления личным бюджетом, оптимизирует собственные финансовые риски

ОПК-2. Способен принимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. знает современные информационные технологии и программные средства, основные виды и принципы работы информационных систем и информационных технологий; способы внедрения и интеграции современных информационных систем, способы оценки необходимости использования программных средств ИОПК-2.2. умеет использовать современные информационные технологии и программные средства, как в рамках отдельного предприятия, так и в рамках корпораций, государственных систем; внедрять и настраивать современные информационные системы, проводить интеграцию различных информационных систем и программных средств, оценивать необходимость использования программного средства для решения задач ИОПК-2.3. владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач в различных отраслях, внедрения и настройки современных информационных систем, оценки необходимости использования программных средств и информационных систем для решения задач
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИОПК-3.1. знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ИОПК-3.2. умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ИОПК-3.3. имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

- Технологии программирования,
- Программирование для мобильных устройств,
- Аппаратное обеспечение информационных систем,
- Архитектура информационных систем.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Бизнес-анализ,
- Бизнес-планирование проектов цифровой трансформации,
- Моделирование бизнес-процессов и проектирование систем,
- Проектирование интеграционных решений

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	54	54
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и выполнение практических работ	72	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен/зачет/диф.зачет		экзамен
	Итого:	144	144

3.2Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подго	
1.	Тема 1. Введение в программную инженерию	16	2	6			8
2.	Тема 2. Инженерия	16	2	6			8
3.	Тема 3. Модели процесса разработки ПО	16	2	6			8
4.	Тема 4. Проектирование ПО	32	4	12			16
5.	Тема 5. Инструментальные средства поддержки процесса разработки ПО	32	4	12			16
6.	Тема 6. Управление программными проектами	16	2	6			8
7.	Тема 7. Методы обеспечения качества ПО	16	2	6			8
	Экзамен						
Итого		**144**	**18**	**54**			**72**

3.3Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в программную инженерию

- Основные понятия: программное обеспечение, программный продукт, жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программный проект, качество ПО, модель процесса разработки ПО, требование к ПО.
- Объекты изучения программной инженерии.
- Отличия программной индустрии от других индустрий.
- Характеристики качества ПО.

Тема 2. Инженерия требований к ПО

- Выявление требований к ПО.
- Анализ требований.
- Документирование требований.
- Изменение требований.
- Управление требованиями.

Тема 3. Модели процесса разработки ПО

- Классическая (водопадная) модель процесса разработки ПО.
- Прототипирование (макетирование).
- Инкрементная модель.
- Спиральная модель.
- Быстрая разработка приложений (RAD).
- Гибкие (agile) модели:
  - Экстремальное программирование (XP).
  - Scrum

Тема 4. Проектирование ПО

- Язык моделирования UML.
- Структурирование системы.
- Декомпозиция подсистем на модули.
- Модульность.
- Информационная закрытость.
- Связность модуля.
- Сцепление модулей.

Тема 5. Инструментальные средства поддержки процесса разработки ПО

- Системы контроля версий.
- Системы управления дефектами.
- Сборка и выпуск программного продукта.
- Непрерывная интеграция

Тема 6. Управление программными проектами

- Ресурсы и роли в программных
- проектах.
- Проектный план.

Тема 7. Методы обеспечения качества ПО

- Метод формальной дедуктивной верификации.
- Model Checking.
- Статический анализ.
- Тестирование.
- Аудит программного кода (code review).

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Занятие 1. Определение типа характеристик ПО
В работе рассмотрены характеристики различного ПО

Занятие 2. Классификация требований к ПО
В работе рассмотрены классификация требований к ПО

Занятие 3. Сбор требований к ПО методом прототипирования

(макетирования)

В работе рассмотрены сбор требований к ПО

Занятие 4. Работа над проектом по методологии Scrum

В работе рассмотрены методики работы над проектом

Занятие 5. Разработка UML-диаграмм

В работе рассмотрены техники UML-диаграмм

Занятие 6. Классификация дефектов ПО

В работе рассмотрены классификации дефектов ПО

Занятие 7. Составление плана-графика работ по проекту

В работе рассмотрены техники составления плана-графика работ по проекту

Занятие 8. Оценка сложности программ

В работе рассмотрены техники оценки сложности программ

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект не предусмотрен.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1Нормативные документы и ГОСТ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020;
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2Основная литература

1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с.
2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с.
3. Кукарцев В.В. Проектирование и архитектура информационных систем : учебник / Кукарцев В.В., Царев Р.Ю., Антамошкин О.А.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 192 с.

4.3Дополнительная литература

1. 1. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия : учебное пособие / Мейер Б.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 284 с.
2. Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Д. В. Кознов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 305 с.

4.4Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Офисные приложения MicrosoftOffice 2013(или ниже) - MicrosoftOpenLicense.
2. MicrosoftOffice 2013 prof (для обучения).
3. Microsoft SharePoint Server 2013 + 20 User CAL.
4. Visual Studio Professional w/MSDN ALNG LicSAPk OLP NL AcademicEdition.
5. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в системе LMS
6. Для дистанционного обучения представлены материалы дисциплины на сайте: https://lms.mospolytech.ru в системе LMS.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая

интернет-версия» https://www.consultant.ru/online/

2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru

3. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru

6. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru

7. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5 Материально-техническое обеспечение

– Компьютерные классы со следующей оснащенностью: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
– Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры.
– Рабочее место преподавателя: стол, стул.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы. Методика преподавания дисциплины «Инженерия требований» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование онлайн-курса в системе дистанционного обучения Университета, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся с целью формирования и развития общепрофессиональных навыков.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Инженерия требований» рассматривается в п.3.3 рабочей программы. Варианты тестовых заданий для текущего и промежуточного контроля по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы, баз данных и информационных справочных систем, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Инженерия требований», приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом.

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций. Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка. К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инженерия требований».

7 Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: **практические работы, тестирование, экзамен.**

7.2Шкала и критерии оценивания результатов обучения

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инженерия требований».

3.1.1 Критерии оценки ответа на **экзамене**

«Отлично»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы со средним баллом от 4,5 до 5. Итоговое тестирование выполнено на 85 — 100%. Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, которые обучающийся может исправить самостоятельно.

«Хорошо»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы со средним баллом от 4 до 4,5. Итоговое тестирование выполнено на 70 — 84%. Обучающийся демонстрирует достаточные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, которые обучающийся может исправить при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы со средним баллом ниже 4. Итоговое тестирование выполнено на 55 — 69%. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие теоретических знаний, практических навыков, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, которые обучающийся может исправить при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно»:

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся не выполнил одно или более заданий текущего и промежуточного контроля. Итоговое тестирование выполнено на 0 — 54%. Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы, допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на практических работах

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторной работой, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные

лабораторной работой, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторной работой с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные лабораторной работой; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7.2.3. Критерии оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

− «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

− «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

− «удовлетворительно» - от 55,0% до 70% правильных ответов;

− от 0 до 54,9% правильных ответов – «неудовлетворительно»

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

7.3Оценочные средства

7.3.1 Промежуточная аттестация

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях в виде защиты на семинарах. Практическая работа - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде демонстрации полученных навыков при решении

поставленных практических задач.

Примеры вопросов к защите практических работ.

1. Назовите гибкие (Agile) модели процесса разработки.
2. Когда следует использовать методологию разработки Waterfall вместо Scrum?
3. В каких моделях процесса разработки допускается изменение требований?
4. При использовании какого метода тестирования код программы доступен тестировщикам?
5. Начало какого этапа жизненного цикла ПО знаменует собой создание UML диаграммы классов?
6. Для чего применяются диаграммы вариантов использования (Use Case)?
7. Какую роль выполняет Scrum-мастер?
8. Каково назначение пятнадцатиминутных каждодневных совещаний (Daily Scrum Meeting) в Scrum?
9. Что такое фаза жизненного цикла ПО? Приведите основные фазы жизненного цикла ПО.
10. Каковы различия между Agile и традиционным управлением проектами (Waterfall)?

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Основные понятия дисциплины: программное обеспечение, программный продукт, жизненный цикл ПО, фаза жизненного цикла ПО, программная инженерия.

2. Модели процесса разработки ПО. Классическая (водопадная) модель разработки ПО.

3. Модели процесса разработки ПО. Прототипирование (макетирование).

4. Модели процесса разработки ПО. Инкрементная модель.

5. Модели процесса разработки ПО. Спиральная модель.

6. Модели процесса разработки ПО. Быстрая разработка приложений (RAD).

7. Модели процесса разработки ПО. Экстремальное программирование.

8. Модели процесса разработки ПО. SCRUM.

9. Инженерия требований. Требования в программных проектах. Проблемы определения требований. Виды требований. Свойства требований (требования к требованиям).

10. Разработка требований. Способы выявления требований. Проблемы выявления требований. Анализ требований (уточнение, структурирование, приоритезация).

11. Способы документирования требований. Шаблоны спецификации требований.

12. Причины изменения требований. Возможность изменения требований. Управление изменениями. Анализ влияния изменения требования.

13. Управление требованиями. Прослеживание требований.

14. Понятие «программный проект». Ресурсы в программных проектах. Виды ресурсов.

15. Роли участников в программных проектах.

16. Виды проектной деятельности в программных проектах.

17. Временные сущности программных проектов.

18. Визуализация проектного плана (диаграмма Гантта, диаграмма PERT). Наблюдение за программным проектом.

19. Понятие дефекта программного обеспечения. Характеристики дефектов.

20. Жизненный цикл дефекта.

21. Системы управления дефектами.

22. Предпосылки для версионирования ПО. Ветвление.

23. Системы контроля версий. Типы СКВ. Общие принципы организации.

24. Системы контроля версий. Типовые операции.

25. Сборка программных проектов. Проблемы при сборке программных проектов.

26. Сборка программных проектов. Окружение для сборки. Общие требования к системе сборки.

27. Непрерывная интеграция.

28. Качество программного обеспечения. Характеристики качества.

29. Оценка качества ПО. Программометрика. Метрики программного обеспечения (размера, Холстеда, Чепина, цикломатической сложности, MOOD).

30. Применение метрик ПО. Аудит программного кода.

31. Методы обеспечения качества ПО. Формальная верификация.

32. Методы обеспечения качества ПО. Метод проверки моделей.

33. Методы обеспечения качества ПО. Статический анализ ПО.

34. Методы обеспечения качества ПО. Тестирование ПО.