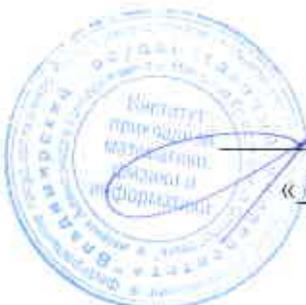


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



_____ К.С. Хорьков

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика
 (код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ
 (направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» - обучение студентов современной методологии и технологиям разработки программного обеспечения.

Задачи:

Изучение регламента, стандартов, принципов разработки и методов проектирования программного обеспечения.

Изучение методов управления проектированием программного обеспечения и организации коллектива разработчиков.

Овладение навыками выполнения цикла проектирования программного обеспечения, разработки спецификаций и тестов.

Формирование навыков работы со стандартными методологиями разработки программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» относится к дисциплинам по выбору

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знать: базовые принципы системного анализа; правила составления аналитических документов; правила оформления ссылок на библиографические описания; основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественно-гуманитарными, естественными и техническими науками; Уметь: выделять базовые составляющие задачи; осуществлять декомпозицию задачи; соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках технологии разработки программного обеспечения; формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках технологии разработки программного обеспечения, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников; Владеть: опытом использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач технологии разработки программного обеспечения; практическим опытом работы с информационными источниками; навыками использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте;	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации	Знать: литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке; требования к деловой коммуникации; правила	Отчёты по лабораторным работам.

<p>в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. УК-4.3. Владеет навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках.</p>	<p>грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке; общие требования, правила и ограничения публичных выступлений; функциональные стили и жанры государственного языка РФ; функциональные стили и жанры иностранного языка; Уметь: выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации; выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм; выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы; определять функциональную принадлежность и жанр заданного текста на государственном и иностранном языках; Владеть: навыками делового общения на государственном языке РФ с использованием вербальных и невербальных средств; навыками делового общения на иностранном языке с использованием вербальных и невербальных средств; навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно; опытом публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках; опытом составления текстов разных функциональных стилей и жанров на государственном и иностранном языках;</p>	<p>Контрольные вопросы к лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>
<p>ПК-1. Способен проектировать и реализовывать программное обеспечение в соответствии с требованиями</p>	<p>ПК-1.1. Знает методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, языки формализации функциональных спецификаций, принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения, основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения. ПК-1.2. Умеет проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты их реализации,</p>	<p>Знать: возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения;</p>	<p>Отчёты по лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>

	<p>проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, выбирать и использовать средства и варианты реализации программного обеспечения.</p> <p>ПК-1.3. Владеть навыками оценки возможностей, времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению, разработки и согласования технических спецификаций на программное обеспечение, формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами, проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов.</p>	<p>механизмы авторизации и аутентификации; стили написания кода;</p> <p>Уметь: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; выбирать средства и варианты реализации программного обеспечения; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеть: навыками оценки возможностей, времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; навыками согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; навыками оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; навыками разработки и согласования технических спецификаций на программное обеспечение; навыками формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами; навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов; навыками выбора стиля написания кода; 	
<p>ПК-2 . Способен разрабатывать, восстанавливать и оформлять требования к программным системам среднего и крупного масштаба и сложности</p>	<p>ПК-2.1. Знает методики разработки требований к системе, методы классического системного анализа, стандарты оформления технических заданий</p> <p>ПК-2.2. Умеет выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе, определять источники информации для требований к системе, выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям, формулировать и оформлять запросы на изменение требований.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками планирования работ по разработке требований к системе, анализа проблемной ситуации, согласования целей создания системы с заинтересованными лицами, оформления технического задания на систему, представления концепции, технического задания и</p>	<p>Знать: методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; методы классического системного анализа; методы проведения интервью с поставщиками требований; стандарты оформления технических заданий;</p> <p>Уметь: выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов информации для требований к системе; формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; оценивать соответствие требованиям существующих систем и их аналогов; выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям; формулировать и оформлять запросы на изменение требований;</p> <p>Владеть: навыками планирования работ по разработке требований к системе; навыками анализа проблемной ситуации; навыками участия в совещаниях рабочих групп; навыками оформления требований заинтересованных лиц в документе бизнес-требований; навыками согласования целей создания системы с заинтересованными лицами; навыками оформления технического задания на систему; навыками представления концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам;</p>	<p>Отчёты по лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>

	изменений в них заинтересованным лицам.		
ПК-3 Способен документировать архитектуру программных средств	ПК-3.1. Знает требования по написанию документации на программные средства. ПК-3.2. Умеет писать документацию на программные средства. ПК-3.3. Владеет навыками описания архитектуры программных средств в регламентирующих документах.	Знать: требования по написанию документации на программные средства; Уметь: писать документацию на программные средства; вносить и регистрировать изменения, замечания, корректировки в документацию на программные средства; Владеть: навыками описания архитектуры программных средств в регламентирующих документах;	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
ПК-4 Способен анализировать требования к программному средству	ПК-4.1. Знает методы анализа и тестирования требований к программному средству, методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. ПК-4.2. Умеет тестировать требования к программному средству, оформлять документацию по тестированию, анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования, использовать современные CASE-средства. ПК-4.3. Владеет навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства, определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству.	Знать: методы анализа и тестирования требований к программному средству; методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения; Уметь: тестировать требования к программному средству; оформлять документацию по тестированию; анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования; использовать современные CASE-средства; Владеть: навыками выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству; навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства; навыками определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству;	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основы параллельных вычислений. Многопоточное программирование.	5	1-5	4		2	2	10	рейтинг-контроль №1

2	Стандарты и технологии разработки параллельных программ	5	6-11	7	-	9	2	35	рейтинг-контроль №2
3	Проблемные вопросы параллельного программирования	5	12-18	7	-	7	2	36	рейтинг-контроль №3
Всего за 5 семестр:		5	18	18				81	экзамен, 27
4	Методологии проектирования программных продуктов	6	1-3	8	6	6	2	20	
5	Автоматизированные средства создания программного обеспечения и управления проектами	6	4-10	14	2	2	3	16	рейтинг-контроль №1
6	Тестирование и отладка программных систем	6	11-12	4	4	4	2	18	рейтинг-контроль №2
7	Оценка качества программного обеспечения	6	13-15	6	2	2	1	18	
8	Оценка стоимости программного обеспечения	6	16	4	2	2	2	18	
	Внедрение и сопровождение программных продуктов	6	17-18	4	2	2	2	18	рейтинг-контроль №3
Всего за 6 семестр:		6	18	36	18	18		108	зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	Курсовая работа
Итого по дисциплине		-	-	54	18	36	-	189	экзамен, 27, КР, зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основы параллельных вычислений. Многопоточное программирование.

- 1) Производительность вычислительных систем Единицы измерения производительности. Способы оценки.
- 2) Классификация вычислительных систем
- 3) Методы увеличения производительности вычислительных систем. Векторная обработка. Конвейерная обработка. Параллельная обработка.
- 4) Методы разработки параллельных программ. Распараллеливание данных. Распараллеливание команд.
- 5) Характеристики параллельных алгоритмов. Степень параллелизма. Ускорение. Эффективность.
- 6) Закон Амдала
- 7) Многозадачность. Процессы и потоки.
- 8) Реализация многозадачности в операционных системах, алгоритмы планирования.
- 9) Разработка многопоточных программ. POSIX/Windows Threads
- 10) Многопоточность в современных языках программирования. Объектно-ориентированный подход.
- 11) Пулы потоков
- 12) Локальное хранилище потока (Local Thread Storage)

Раздел 2. Стандарты и технологии разработки параллельных программ

- 13) Стандарт OpenMP. Назначение, поддержка в компиляторах. Переменные окружения, функции, директивы.
- 14) Разработка параллельных программ на основе OpenMP
- 15) Введение в высокопроизводительные и распределённые вычисления. Стандарт MPI
- 16) Разработка параллельных программ на основе MPI. Базовые функции, точечный обмен между процессами
- 17) Коллективный обмен между процессами.

Раздел 3. Проблемные вопросы параллельного программирования

- 18) Проблемы взаимодействия задач в параллельных программах. Гонки и тупики.
- 19) Объекты синхронизации взаимодействующих задач на основе блокировок
- 20) Алгоритмы неблокирующей синхронизации, атомарные операции

- 21) Параллельные структуры данных
- 22) Асинхронное программирование
- 23) Особенности параллельных программ для графических процессоров (GPU)

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа №1 Разработка многопоточных программ.

Функции WinAPI для создания потоков. Класс `std::thread`. Типовая модель параллельной программы. Ожидание завершения рабочих потоков. Измерение характеристик последовательного и параллельного алгоритма.

Лабораторная работа №2 Технология OpenMP

Изучение функций и директив OpenMP. Модель выполнения OpenMP-программы. Решение задач линейной алгебры средствами OpenMP.

Лабораторная работа №3 Стандарт MPI

Библиотечные реализации MPI. Типовая структура MPI-программы. Запуск MPI-программы. Утилита `mpirun/mpirexec`. Применение функции MPI для распределенных вычислений.

Лабораторная работа №4 Синхронизация и балансировка параллельных задач

Разработка многопоточной программы на платформе .Net. Использование общих данных в нескольких потоках. Динамическое распределение вычислений между потоками. Очереди ожидания потоков.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы рейтинг-контроля 5 семестр:

Рейтинг-контроль 1

Вариант 1

Вопрос 1. Роль ПО и компьютеров в производстве, социальной жизни и науке.

Вопрос 2. Инженерия ПО.

Вопрос 3. Сложность реальной предметной области, сложность описания поведения больших дискретных систем, сложность управления коллективом разработчиков.

Вопрос 4. Основные направления развития программного обеспечения.

Вариант 2

Вопрос 1. Современные тенденции и проблемы программной инженерии.

Вопрос 2. Проблемы, возникающие при общении с заказчиками программных систем.

Вопрос 3. Сложность оценки качества программного обеспечения.

Вопрос 4. Классификация современного программного обеспечения.

Вариант 3

Вопрос 1. Проблемы разработки ПО и пути их разрешения.

Вопрос 2. Конструирование ПО.

Вопрос 3. Основные тренды в развитии программного обеспечения

Вопрос 4. Оценка сложности программного обеспечения

Вариант 4

Вопрос 1. Оценка стоимости ошибок при разработке программного обеспечения.

Вопрос 2. Основные подходы к разработке программного обеспечения.

Вопрос 3. Преграды на пути выявления требований при разработке программного обеспечения.

Вопрос 4. Классификация программного обеспечения.

Рейтинг-контроль 2

Вариант 1

Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.

Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.

Вопрос 3. Опишите каскадную модель жизненного цикла.

Вопрос 4. Опишите последовательность действий при макетировании.

Вариант 2

Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.

Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.

Вопрос 3. Опишите итерационную модель жизненного цикла.

Вопрос 4. Опишите стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения.

Вариант 3

Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.

Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.

Вопрос 3. Опишите спиральную модель жизненного цикла.

Вопрос 4. Опишите стандарты, регламентирующие процесс верификации программного обеспечения.

Вариант 4

Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.

Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.

Вопрос 3. Опишите объектно-ориентированную модель жизненного цикла.

Вопрос 4. Опишите стандарты, регламентирующие процесс оценки качества программного обеспечения.

Рейтинг-контроль 3

Вариант 1

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Банкомат.

Вариант 2

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. 4. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Супермаркет.

Вариант 3

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Склад.

Вариант 4

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Гостиница.

Контрольные вопросы рейтинг-контроля 6 семестр:

Рейтинг-контроль 1

Вариант 1

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего используются структурные карты Константайна?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы вариантов использования?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Банкомат.

Вариант 2

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего используются структурные карты Джексона?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы кооперации?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Супермаркет.

Вариант 3

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего используются структурные карты Джексона?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы кооперации?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Супермаркет.

Вариант 4

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего применяются CASE технологии при проектировании?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы классов?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Склад.

Рейтинг-контроль 2

Вариант 1

Вопрос 1. Опишите порядок разработки тестов методом белого ящика?

Вопрос 2. Какие методы оценки качества программного обеспечения применяются?

Задача 1. Найти минимальный набор тестов для программы нахождения вещественных корней квадратного уравнения.

Вариант 2

Вопрос 1. Опишите порядок разработки тестов методом черного ящика?

Вопрос 2. Какие методы оценки качества программного обеспечения применяются?

Задача 1. Оцените число ошибок в единицу времени по модели Джолинского-Миранды.

Вариант 3

Вопрос 1. Опишите порядок использования модульного тестирования?

Вопрос 2. Какие количественные характеристики оценки надежности программного обеспечения применяются?

Задача 1. Имеются циклы FOR I = 1 TO 500 DO X[I] = 0; FOR J = 1 TO 500 DO Y[J] = 0;. Оптимизировать.

Вариант 4

Вопрос 1. Опишите порядок разработки тестов методом белого ящика?

Вопрос 2. Какие методы оптимизации программного обеспечения применяются?

Задача 1. Имеется цикл FOR I: = 1 TO 100 DO FOR J: = 1 TO 10 DO X: = Y*Z + C[I, J].
Оптимизировать его.

Рейтинг-контроль 3

Вариант 1

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 10 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при средней оценке уровня фактора SF_j и низкой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j. Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Вариант 2

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 70 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при высокой оценке уровня фактора SF_j и высокой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j. Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Вариант 3

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 500 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при очень высокой оценке уровня фактора SF_j и очень высокой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j. Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Вариант 4

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 40 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при низкой оценке уровня фактора SF_j и низкой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j. Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Содержание курсовой работы по дисциплине (5 семестр)

Темы курсовой работы:

1. Проектирование и реализация АС контроля знаний студентов.
2. Проектирование и реализация АС диспетчера ж/д вокзала.
3. Проектирование и реализация АС оператора турфирмы.
4. Проектирование и реализация АС учета и анализа демографической ситуации.
5. Проектирование и реализация АС организации по трудоустройству населения.
6. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора гостиницы.
7. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора библиотеки.
8. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора книжного магазина.
9. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора поликлиники.
10. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора аэропорта.
11. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора аптеки.

12. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора ресторана.
13. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора автосалона.
14. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора склада.
15. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора спорткомплекса.
16. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора супермаркета.
17. Проектирование и реализация АС рабочего места администратора банка.

Цель работы: изучить теоретические принципы унифицированного процесса разработки программного обеспечения и составляющих его этапов.

Задание: выполнить разработку программного обеспечения в соответствии с описанием ее функциональности. Для построения диаграмм использовать специализированные среды (например, среду STARUml или ее аналог, например, Software Ideals Modeler). Разработать и реализовать приложение с графическим интерфейсом и базой данных с минимальным количеством сущностей равным 5. Реализовать добавление, удаление, изменение данных, поиск, формирование отчета. В итоге создать установочный файл. Оформить пояснительную записку.

Ниже перечислены этапы разработки и их задачи, выполняемые в КР:

1. Этап анализа и планирования требований (Начало):

В пояснительную записку вносится:

- Постановка задачи (задание по варианту).
- Спецификация основных проектных требований, ключевых характеристик и главных ограничений (перечень требований-кандидатов, функциональных и нефункциональных требований).

● Модель предметной области (диаграмма классов предметной области, глоссарий понятий, бизнес-модели).

- Выявленные актеры.
- Выявленные прецеденты, их приоритеты и описание.
- Диаграмма основных прецедентов.
- Описание возможной архитектуры (перечень архитектурно-значимых прецедентов, обобщенные механизмы проектирования, системное ПО, используемые компоненты и/или каркасы). По каждой из выбранных технологий (обобщенные механизмы проектирования, системное ПО и т.д.) необходимо привести варианты, их достоинства и недостатки и обосновать выбор.

- Перечень критических рисков (и рекомендации по управлению).
- Перечень экранных форм и их сложность; экспертные оценки скорости разработки и масштабных факторов; затраты, длительность и стоимость разработки (по модели СОСОМО-2 этапа композиции приложения).

2. Этап проектирования (Развитие).

В пояснительную записку вносится:

● Уточненное описание контекста системы (глоссарий понятий, диаграмма классов предметной области и/или бизнес-модель).

- Уточненная диаграмма (ы) прецедентов.
- Расширенные описания основных прецедентов (предусловие, запуск и инициатор, порядок выполнения и поток событий, постусловия, запрещенные и альтернативные пути, атрибуты и ресурсы).

● Прототип пользовательского интерфейса.

● Диаграммы классов анализа: граничных, управляющих, сущностей.

● Диаграммы взаимодействия для основных прецедентов.

● Диаграмма развертывания (узлы и линии связи).

● Подсистемы, их уровни, зависимости и интерфейсы в форме диаграммы классов.

● Исходный код программы, реализующей архитектурно-значимые прецеденты.

● Переработанный список рисков.

3. Этап построения (Конструирование).

В пояснительную записку вносится:

- Описание сборки.

Содержание курсовой работы по дисциплине (6 семестр)

Темы курсовой работы:

1. Тестирование, отладка, внедрение АС контроля знаний студентов.
2. Тестирование, отладка, внедрение АС диспетчера ж/д вокзала.
3. Тестирование, отладка, внедрение АС оператора турфирмы.
4. Тестирование, отладка, внедрение АС учета и анализа демографической ситуации.
5. Тестирование, отладка, внедрение АС организации по трудоустройству населения.
6. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора гостиницы.
7. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора библиотеки.
8. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора книжного магазина.
9. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора поликлиники.
10. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора аэропорта.
11. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора аптеки.
12. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора ресторана.
13. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора автосалона.
14. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора склада.
15. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора спорткомплекса.
16. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора супермаркета.
17. Тестирование, отладка, внедрение АС рабочего места администратора банка.

Цель работы: изучить принципы процесса тестирования, отладки, оценки стоимости и внедрения программного обеспечения.

Задание: выполнить разработку тестов и провести оценку стоимости разработанного программного обеспечения, подготовить документы, необходимые для внедрения. Оформить пояснительную записку.

Ниже перечислены этапы разработки и их задачи, выполняемые в КР:

1. Этап тестирование.

В пояснительную записку вносится:

- Перечень и последовательность проведения тестов (модульные, интеграционные и системные).

- Описание тестовых вариантов для тестирования модулей.

2. Этап оценки стоимости

- Расчеты стоимости программного обеспечения по методу СОСОМО

3. Этап внедрения (Переход)

В пояснительную записку вносится:

- Перечень программ и рекомендации по установке.

- Перечень документации для пользователей и заказчиков.

- Рекомендации по внедрению (консультации, обучение и т.д.).

Экзаменационные вопросы по дисциплине:

1. Перечислите основные характеристики программ.
2. Приведите существующую классификацию программного обеспечения.
3. Дайте определение и перечислите основные характеристики системного программного обеспечения.
4. Дайте определение и перечислите основные характеристики прикладного программного обеспечения.
5. Дайте определение и охарактеризуйте инструментальный технологии программирования.
6. Что такое промышленный программный продукт. Дать определения пакета прикладных программ, программной системы.

7. Жизненный цикл программного обеспечения. Дать краткую характеристику каждого этапа.
8. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.
9. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.
10. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Жизненный цикл унифицированного процесса.
11. Изобразите и охарактеризуйте базовую RAD-модель ЖЦ. В чем заключаются ее отличия, преимущества и недостатки по сравнению с классической каскадной моделью?
12. Изобразите и охарактеризуйте каскадную модель ЖЦ с обратными связями. В чем заключаются ее преимущества и недостатки по сравнению с классической каскадной моделью?
13. Перечислите шаги процедуры выбора модели ЖЦ ПС и систем, предложенной Институтом SQI.
14. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.
15. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.
16. Какова стоимость исправления ошибок в ПО на различных стадиях его разработки?
17. Что такое «управление требованиями»?
18. В чем заключается анализ проблемы?
19. Какие виды ограничений на создаваемое ПО необходимо выявить в процессе работы над требованиями?
20. Каковы существующие методы выявления требований к ПО?
21. Приведите эксплуатационные требования к ПО.
22. Перечислите функциональные требования к ПО.
23. Чем определяется выбор архитектуры ПО?
24. Охарактеризуйте статические и полустатические структуры данных.
25. Охарактеризуйте динамические структуры данных.
26. Приведите понятие модуля. Характеристики модуля.
27. Какие существуют методы разработки модулей?
28. Что такое спецификации процессов?
29. Опишите элементы диаграммы переходов состояний.
30. Какие бывают функциональные диаграммы?
31. Опишите элементы диаграммы потоков данных.
32. Что такое диаграммы «сущность—связь»?
33. Опишите варианты использования системы.
34. Чем описывается поведение системы?

Задачи

1. Разработать иерархию диаграмм потоков данных программы сортировки одномерных массивов.
2. Необходимо разработать информационную систему по заказу некоторой оптовой торговой фирмы, которая должна выполнять следующие действия:
 - хранить информацию о покупателях;
 - печатать накладные на отпущенные товары;
 - следить за наличием товаров на складе.
3. Построить диаграмму состояний для моделирования поведения банкомата.
4. Построить диаграмму деятельности торговой компании, обслуживающей клиентов по телефону. Подразделениями компании являются отдел приема и оформления заказов, отдел продаж и склад.
5. Построить диаграмму развертывания для системы удаленного обслуживания клиентов банка.

6. Построить диаграмму переходов состояний программы, активно не взаимодействующей с окружающей средой
7. Построить диаграмму переходов торгового автомата, активно взаимодействующего с покупателем.
8. Разработать функциональные диаграммы уточнения спецификаций программы сортировки одномерного массива с использованием нескольких методов.
9. Построить детализирующая диаграмма потоков данных программы сортировки одномерного массива в нотации Гейна-Сарсона
10. Спроектировать программный комплекс «АРМ администратора спорткомплекса», для этого разработать диаграмму классов, диаграмму SADT из нескольких блоков, один детализировать, диаграмму ER, контекстную диаграмму DFD и ее детализацию.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Описать функциональную схему.
2. Описать метод пошаговой детализации.
3. Для чего используется методика структурных карт?
4. Описать технику структурных карт Джексона.
5. Приведите классификацию CASE-средств.
6. Опишите Жизненный цикл по методологии RAD.
7. Раскройте принципы объектного подхода при проектировании.
8. Опишите диаграммы коопераций.
9. Приведите основополагающие практики XP проектирования.
10. Назовите известные вам языки программирования и перечислите их особенности.
11. Как происходит выбор среды программирования?
12. Сравните технологию .NET с технологией Java.
13. Перечислите основные сведения о защите программных продуктов.
14. Назовите криптографические средства защиты.
15. Дайте определение программным средствам защиты.
16. Какие правовые средства защиты ПП вам известны?
17. Что такое коллективная разработка ПО?
18. Что такое система контроля версий?
19. Опишите основные особенности современных систем контроля версий.
20. Опишите уровни тестирования
21. Опишите основные виды программных ошибок и способы их обнаружения.
22. Опишите принципы тестирования методом белого ящика.
23. Опишите принципы тестирования методом черного ящика.
24. Опишите основные методы автоматизации тестирования?
25. Раскройте основные особенности интеграционного тестирования?
26. В чем заключается системное тестирование?
27. Какие методы оптимизации эффективности программ существуют?
28. Приведите классификацию отказов ПО.
29. Как оценивается внутренняя характеристика надежности?
30. Каковы количественные характеристики надежности программ?
31. Какие методы отладки программ применяются сегодня?
32. Перечислите методы оценки стоимости ПО.
33. Опишите линейный метод.
34. Опишите метод функциональных точек.
35. Какие существуют модификации метода функциональных точек?
36. Приведите методы оценки стоимости ПО с использованием эмпирических данных.
37. Охарактеризуйте СОСОМО и СОСОМО II.
38. Как производится оценка эффективности ПО на этапе эксплуатации?
39. Что такое показатели TCO и ROI?
40. Какие виды программных документов необходимы для сопровождения ПО?

41. Как составляется пояснительная записка?
42. Каким образом составляется руководство пользователя?
43. Как составляется руководство системного администратора?

Задачи

1. Разработать структурную карту Константайна для задачи сортировки одномерного массива с помощью алгоритмов Пузырька, прямого выбора и Шелла
2. Разработать функциональную схему программного комплекса для задачи сортировки одномерного массива различными методами
3. Применить метод пошаговой детализации для задачи определения наибольшего значения в некотором наборе данных и вывода этих данных, поделенных на наибольшее значение.
4. С точки зрения структурного программирования Джексона разработать алгоритм программы, для предметной области. У менеджера торговой фирмы имеется файл, содержащий записи о принтерах со следующими полями: фирма-производитель, марка, скорость печати, стоимость, количество единиц на складе. Эти поля образуют структуру входных данных. По запросу менеджера программа выдает сведения о нужных покупателю принтерах в соответствии с критерием поиска. Критерием может быть: цена, скорость или фирма-производитель. Выходными данными является список, содержащий наименования выбранных принтеров.
5. Разработать диаграмму классов для некоей компании — класс «Компания», которая состоит из нескольких отделов — класс «Отдел», каждый из которых располагается в своем офисе — класс «Офис», имеет штаб-квартиру класс «Штаб-квартира» и содержит штат сотрудников — класс «Person», сведения о которых содержатся в системе кадрового учета. Каждый из вышеприведенных классов обладает своими атрибутами и операциями и связан с другими классами определенным типом отношений.
6. Разработать диаграмму коопераций, иллюстрирующую взаимоотношения компании с составляющими ее отделами и сотрудниками.
7. Как можно оптимизировать следующую конструкцию: $C1 := 5. + B1 * D^{**}2$; $C2 := B + SIN (R)$; $C3 := A(1) * A(2)$; $C := (C1 + C2) * C3$;
8. Как можно оптимизировать следующую конструкцию: IF A= 1 THEN... ; IF A=2 THEN... ; IF A= 3 THEN... ;
9. Как можно оптимизировать следующую конструкцию: FOR I = 1 TO 200 DO IF K = 2 THEN A(I) = B(I)*C(I) ELSE A (I) = B (I) + 2;
10. Программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 200 KSLOC. По модели СОСОМО—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели РМ и Е) при средней оценке уровня фактора SF_j и низкой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j. Указать режим использования СОСОМО и оценить количество необходимого персонала.

Вопросы для контроля самостоятельной работы:

5 семестр:

1. Введение в технологии разработки программных средств. История развития технологии разработки программного обеспечения. Определения технологии разработки программного обеспечения.
2. Основные понятия и определения. Программное средство. Программный продукт. Система. Жизненный цикл программных средств.
3. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.
4. Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO/IEC 12207:2008 ЖЦ. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения.
5. Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO/IEC 12207:2008 ЖЦ. Вспомогательные процессы жизненного цикла программного обеспечения.
6. Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO/IEC 12207:2008 ЖЦ. Организационные процессы жизненного цикла программного обеспечения.

7. Базовые стратегии разработки программных средств и систем. Достоинства. Недостатки. Выбор стратегии в зависимости от характеристик проекта.

8. Определение и описание требований к ПО. Стандарты на разработку требований. Проектирование требований к ПО

8. CASE средства разработки требований, управление требованиями к ПО с помощью CASE средств.

9. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.

10. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.

11. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.

12. В чем преимущества организованного процесса разработки программного обеспечения.

13. Особенности этапа проектирования

14. Диаграмма потоков данных, отличие от блок-схем

15. Шаги метода Джексона

16. Виды архитектур.

17. Модели управления

18. Связанность модулей и ее типы

19. Отличие сцепления по данным от сцепления по управлению

6 семестр:

20. Методологии функционального моделирования IDEF0

21. Использование языка UML при проектировании сложных программных систем. Какие диаграммы используются в UML для создания моделей программной системы.

22. Диаграмма вариантов использования, ее назначение. Рассказать о варианте использования и действующем лице. Правила построения диаграммы вариантов использования.

23. Понятие класса и объекта. Что может быть объектом. Что такое атрибут и операция.

24. Пять критериев проверки правильности построения класса.

25. Диаграмма классов. Ее назначение. Что она включает. Рассказать об основных видах связей между классами.

26. Дать определение тестированию и отладке. Особенности и объекты тестирования. Автономное и комплексное тестирование.

27. Методы тестирования черного ящика

28. Методы тестирования белого ящика

29. Информационные потоки процесса тестирования

30. Расчет цикломатической сложности

31. Тестирование условий. Тестирование циклов

32. Направления тестирования. Стратегия тестирования. Контрольный лист тестирования модуля.

33. Локализация ошибок. Классификация ошибок. Безопасное программирование.

34. Оценки ошибок.

35. Что такое качество с точки зрения квалиметрии. Дать определение свойству и показателю качества ПО. Основные задачи решаемые при оценке качества.

36. Оценка качества программного обеспечения. Методы оценки свойств программного обеспечения

37. Оценка стоимости разработки программного обеспечения. Линейный метод.

38. Метод функциональных точек

39. Оценка с использованием эмпирических данных

40. Методы СОСОМО

41. Методы оценки эффективности ПО на этапе эксплуатации.

42. Документирование. Состав и содержание документов прилагаемых к программной системе.

43. Внедрение программного комплекса. Планирование испытаний.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	
Основная литература			
Зубкова Т.М., Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зубкова Т.М. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 468 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017852.html	
Соловьев Н.А., Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соловьев Н.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 111 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016855.html	
Бова В.В., Основы проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бова В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 105 с.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html	
Дополнительная литература			
Волкова Т.В., Проектирование компонентов автоматизированных систем в примерах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Волкова Т.В. - Оренбург: ОГУ, 2017.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017845.html	
Карпович Е.Е., Жизненный цикл программного обеспечения [Электронный ресурс] / Карпович Е.Е. - М. : МИСиС, 2016. - 130 с.	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/MIS068.html	
Магазанник В.Д., Человеко-компьютерное взаимодействие [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Д. Магазанник - М. : Логос, 2017. - 408 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986991818.html	

6.2. Периодические издания

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал "Программная инженерия". - Режим доступа: <http://novtex.ru/prin/rus/>

2. Международный журнал "Программные продукты и системы".- Режим доступа: <http://www.swsys.ru>

3. Журнал «Computer» .- Режим доступа: <https://www.computer.org>

6.3 Интернет-ресурсы

1. Д.В. Кознов Введение в программную инженерию. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/497/353/info>

2. А.И. Долженко Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем . – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/4806/1054/info>

3. И. Скопин Основы менеджмента программных проектов. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/38/38/info>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий лабораторного типа.*

Лабораторные работы проводятся в ауд. 100-3, 106-3, 511б-3, 511г-3.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MS Visual Studio

Рабочую программу составил ст.преподаватель. каф. ФиПМ Д.Н. Бухаров
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя)
Генеральный директор ООО «ФС Сервис» Д.С. Квасов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики
Протокол № 1 от 30.08.2021 года
Заведующий кафедрой Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Протокол № 1 от 30.08.2021 года
Председатель комиссии Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20²² / 20²³ учебный года
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2021 года
Заведующий кафедрой С.И. Аракелян

Рабочая программа одобрена на 20___ / 20___ учебный года
Протокол заседания кафедры № ___ от ___ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20___ / 20___ учебный года
Протокол заседания кафедры № ___ от ___ года
Заведующий кафедрой _____