

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 22.11.2023 16:24:36
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
ВРИО проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«12» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки
27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность программы магистратуры
Системный анализ и управление в организационных системах

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург
2021

Б1.В.03

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		И.Г. Корниенко
ст. преп.		А. К. Федин

Рабочая программа дисциплины «Проектирование программных систем» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления
протокол от «29» марта 2021 года № 6
Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «07» апреля 2021 года №7

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
4.5 Темы контрольных работ.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	16
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	17
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	18
10.1. Информационные технологии.....	18
10.2. Программное обеспечение.....	18
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	18
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	18
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	19
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации дисциплине «Проектирование программных систем».....	20
Приложение № 2 Шаблон задания на курсовой проект.....	28

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Способен осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий.	ПК-5.1 Разработка программных систем.	Знать: современные технологии разработки программных систем (ЗН-1). Уметь: обосновывать выбор современных технологий разработки программных систем (У-1). Владеть: навыками разработки программных систем (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.03) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата «Операционные системы», «Базы данных», «Управление проектами разработки программного обеспечения и системная аналитика прикладной области», «Прикладные программные продукты и системы». Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование программных систем» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	86
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч.	66
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	30 (4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36 (4)
курсовое проектирование (КР или КП)	10
КСР	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	31
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, Экзамен/27

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Проблемы разработки сложного программного обеспечения (ПО) Организация жизненного цикла ПО, каскадные и итеративные модели жизненного цикла.	2	6	7	7	ПК-5	ПК-5.1
2.	Стандарты, регулирующие процессы разработки ПО. Организация работ в коллективах разработчиков ПО.	2	6	7	6	ПК-5	ПК-5.1
3.	Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО	2	6	7	6	ПК-5	ПК-5.1
4.	Современные тенденции в архитектуре компьютеров - многоядерные процессоры – и архитектура ПО	2	6	7	6	ПК-5	ПК-5.1
5.	Виртуализация как новый подход к построению IT-инфраструктуры.	2	6	8	6	ПК-5	ПК-5.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Проблемы разработки сложных программ. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО) и процессов разработки ПО. Каскадные и итеративные модели жизненного цикла, и набор стандартов, регулирующих процессы разработки ПО. Мобильность и переносимость ПО. Преимущества и недостатки переносимости программ. Принципы разработки приложений в многоуровневой архитектуре ПО.	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p>Стандарты, регулирующие процессы разработки ПО.</p> <p>Методология быстрой разработки приложений (RAD), методологии унифицированного процесса разработки Rational (RUP) и экстремального программирования (XP). Организация работ в коллективах разработчиков ПО. Влияние архитектуры ПО на его свойства. Структурный подход в проектировании ПО и классификация структурных методологий. Диаграммы «сущность-связь» (ERD), диаграммы потоков данных (DFD), SADT-модели (стандарт IDEF0). Унифицированный язык моделирования UML. Основные понятия унифицированного языка моделирования (UML). Виды диаграмм UML. Тенденции развития объектно-ориентированных инструментальных средств.</p>	2	
3	<p>Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО.</p> <p>Классификация типов тестов. Документирование и анализ ошибок. Оценка степени тестируемости ПО. Тестирование производительности и стабильности ПО. Оптимизация ПО с учетом производительности. Инструменты и концепции повышения производительности. Тесты на производительность.</p>	2	
4	<p>Современные тенденции в архитектуре компьютеров - многоядерные процессоры – и архитектура ПО.</p> <p>Проблематика современных вычислений и предпосылки к параллельным вычислениям. Математические основы параллельных вычислений. Высокопроизводительные и параллельные вычисления в научных исследованиях. Характер увеличения скорости программы в результате распараллеливания. Реализация параллельных вычислений. Интерфейсы прикладного программирования для разработки параллельных программ. Проблемы распределения ресурсов и исключения тупиков при разработке сложных программ. Основные направления борьбы с тупиками.</p>	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Виртуализация как новый подход к построению IT-инфраструктуры Две фундаментально различающиеся категории виртуализации: виртуализация платформ и виртуализация ресурсов. Виртуализация уровня операционной системы. Виртуализация уровня приложений. Применение виртуализации при разработке и тестировании приложений. Нагрузочное тестирование.	2	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Жизненный цикл ПО Использование моделей жизненного цикла ПО: - организация жизненного цикла ПО, - каскадные и итеративные модели жизненного цикла, - набор стандартов, регулирующих процессы разработки ПО.	6		Слайд-презентация, групповая дискуссия
2	Методологии разработки ПО Использование основных методологий разработки ПО: - методология быстрой разработки приложений (RAD) - методологии унифицированного процесса разработки (RUP), - экстремальное программирование (XP) - организация работ в коллективах разработчиков ПО.	6	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практиче- скую подго- товку	
2	Влияние архитектуры ПО на его свойства Использование базовых диаграмм при проектировании ПО: - структурный подход в проектировании ПО, - классификация структурных методологий, - диаграммы «сущность-связь» (ERD), - диаграммы потоков данных (DFD), - SADT-модели (стандарт IDEF0).	6		Слайд-презентация, групповая дискуссия
2	Унифицированный язык моделирования UML. Использование базовых диаграмм UML при проектировании ПО : - основные понятия UML, - диаграммы прецедентов, - диаграммы классов, - диаграммы взаимодействий, - диаграммы последовательности действий, - диаграммы состояний, компонентные диаграммы. - тенденции развития объектно-ориентированных инструменталь-	6		Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	Тестирование ПО Использование тестирования ПО разных типов: - классификация типов тестов. - документирование и анализ ошибок. - оценка степени тестируемости ПО. - тестирование производительности и стабильности ПО.	6	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
4	Исследование возможностей оптимизации производительности операционной системы (ОС) и разрабатываемого ПО в среде данной ОС с использованием информационно – диагностического системного ПО	7		
4	Технологии для создания многопроцессорных систем, которые позволяли обрабатывать данные параллельно. Изучение возможностей для создания многопоточковых приложений и анализ проблем многопоточковых приложений	7	2	
4	Многопоточность как основа для разработки архитектуры современных корпоративных информационных систем. Разработка программы реализующей модель биллинговой системы.	7		
3	Многопоточность для математических моделей, встречающихся во многих научных и инженерных задачах.	7		
4,5	Организации множественных прикладных сред с использованием системы виртуальных машин (инсталляция, загрузка, создание виртуальной машины, инсталляция гостевых операционных систем)	8	1	
3,4,5	Исследование эффективности параллелизма на примере программ, разработанных в предыдущей работе, при различных конфигурациях виртуальной машины. Получение результатов нагрузочного тестирования для разработанных программ.	7	1	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Структурный подход в проектировании ПО, Классификация структурных методологий, диаграммы «сущность-связь» (ERD), диаграммы потоков данных (DFD), SADT-модели (стандарт IDEF0).	3	Устный опрос №1
2	Унифицированный язык моделирования UML. Основные диаграммы. Тенденции развития объектно-ориентированных инструментальных средств.	4	Устный опрос №1
1,4	Индекс производительности. Исследование системного ПО, поставляемого в комплекте операционной системы, повышающего производительность ПО и средств других фирм производителей.	3	Устный опрос №1
1,2,4	Оптимизация ПО. Инструменты повышения производительности. Оптимизирующие компиляторы. Мониторы производительности Microsoft. Профилировщик Microsoft Visual C.	4	Устный опрос №1
4	Основы многопроцессорной обработки. Параллельное программирование. Управление программными потоками. Многопоточное программирование. Проблемы многопоточности..	3	Письменный опрос №1
4	Реализация многопоточности средствами операционной системы. Спецификация OpenMP. Библиотека MPI.	4	Письменный опрос №1
5	Общая методика создания виртуальных компьютеров. Архитектура виртуальной машины	3	Устный опрос №2
4,5	Использование виртуальных машин. Использование облачных технологий Системное тестирование Нагрузочное тестирование	4	Устный опрос №2
1,2	Коллективная разработка ПО Контроль версий в программных проектах Свободно-распространяемые системы СКВ Сборка и выпуск программных проектов Средства управления сборкой	3	Устный опрос №2

4.5 Темы контрольных работ

Предлагаемая ниже контрольная работа может быть использована для проведения текущего контроля над уровнем усвоения учебного материала магистрантами. Предполагается письменное кратковременное (до 15 мин.) написание контрольной работы. В течение семестра предусмотрена одна такая проверочная работа.

Контрольная работа: Вариант 1

1 Аналитический обзор

1.1 Поясните характер увеличения скорости программы в результате распараллеливания.

1.2 Поясните употребление терминов «программа», «процесс», «задача», «поток», «нить».

1.3 Дайте понятие виртуализации и уточните ее виды.

2 Тестовые задания

2.1 Операционная система Windows * может повышать приоритет потока (называемый в этом случае), если поток не полностью использовал свой квант, или понижать его в противном случае.

2.2 В начале работы поток- писатель устанавливает его в несигнальное состояние, а все потоки- читатели выполнили вызов Wait (X) (где X - указатель на это событие) и переходят в состояние ожидания наступления этого события. Это - ...

- объект-файл
- объект-мьютекс
- объект-событие
- объект-процесс
- объект-поток

3 Практические задания

Что такое «бесконечное откладывание»? Чем оно отличается от тупика? Что у них общего? Предложите пример подобной системы.

Предположим, что данная система допускает бесконечное откладывание для определенных категорий объектов. Каким образом вы как разработчик ПО можете обеспечить предотвращение бесконечного откладывания?

Контрольная работа: Вариант 2

1 Аналитический обзор

1.1 Выражение параллелизма это реализация параллельного алгоритма в исходном коде с помощью системы обозначений параллельного программирования. Какие системы используются сегодня.

1.2 Очень важным понятием синхронизации процессов является понятие «критической секции», которая определяется по отношению к определенным критическим данным. Поясните, что под этим понимается.

1.3 Уточните виды виртуализации платформ

2 Тестовые задания

2.1 Выборка потока на осуществляется в соответствии с принятым в данной операционной системе правилом с учетом всех существующих в данный момент потоков и процессов.

2.2 В основу управления потоками положена концепция дискретных состояний. Укажите состояние, которое не определено для потоков в операционной системе:

- выполнение
- синхронизация
- ожидание
- готовность

- взаимоисключение

3 Практические задания

Дайте определение понятия тупика. Приведите «пример тупика с участием всего лишь одного процесса. Приведите пример простого тупика с участием трех процессов и трех ресурсов. Начертите соответствующий граф распределения ресурсов. Что вы как разработчик ПО можете предложить для обнаружения этого тупика.

Контрольная работа: Вариант 3

1 Аналитический обзор

1.1 Поясните, что понимается под параллельными вычислениями и покажите математические основы параллельных вычислений.

1.2 Уточните, какими средствами синхронизации потоков располагает современная операционная система.

1.3 уточните виды виртуализации ресурсов

2 Тестовые задания

2.1 Синхронизация необходима для исключения гонок и при обмене данными между потоками, разделении данных, при доступе к процессору и устройствам ввода-вывода.

2.2 Ресурс, предоставляемый потоку во время его выполнения и допускающий его одновременное использование более чем одним потоком, называется ...

- параллельно используемым
- одновременным
- общим
- разделяемым
- комплексным
- взаимоисключающим

3 Практические задания

При построении систем распределения ресурсов всегда имеет место задача синхронизации. Какое вы как разработчик ПО можете предложить решение задачи «Обедающие философы» в которой совместно используются пересекающиеся группы ресурсов.

Далее приведены некоторые тестовые задания по контрольным вопросам для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1 Модель жизненного цикла, использующая итерационный подход к разработке программы, называется:

- 1) каскадной моделью;
- 2) итерационной моделью;
- 3) спиральной моделью;
- 4) линейной моделью.

2 Каким из стандартов регламентируется жизненный цикл программы:

- 1) ISO;
- 2) Oracle;
- 3) RAD;
- 4) ГОСТ 34.

3 Экспериментальным выполнением разработанной программы под управлением CASE-средства является:

- 1) апробирование;
- 2) пилотный проект;
- 3) тестирование;
- 4) сопровождение.

4 Профили программного обеспечения применяются:

- 1) для улучшения качества программ;
 - 2) увеличения скорости разработки программ;
 - 3) качественного применения CASE-средства;
 - 4) качественного применения стандартов.
- 5 К организационным процессам жизненного цикла ПО относится:
- 1) процесс верификации;
 - 2) процесс управления;
 - 3) процесс аттестации;
 - 4) процесс обеспечения качества.
- 7 К промышленным технологиям проектирования программного обеспечения относится:
- 1) технология RAD;
 - 2) технология RUP;
 - 3) технология DATA;
 - 4) технология RationalRose.
- 8 Наименование стадии и программный документ, содержащий описание реализованного изделия это:
- 1) проект;
 - 2) рабочий проект;
 - 3) техническое задание;
 - 4) программное задание.
- 9 Одна из частей процесса создания программы, установленная нормативными документами и заканчивающаяся выпуском проектной документации, называется:
- 1) этапом проекта;
 - 2) стадией проекта;
 - 3) фазой проекта;
 - 4) моделью проекта.
- 10 Свойство осуществлять требуемое преобразование информации при сохранении выходных решений программы в пределах допусков называется:
- 1) восстанавливаемостью ПО;
 - 2) конкретностью ПО;
 - 3) устойчивостью ПО;
 - 4) защищенностью ПО.
- 11 Программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения программных продуктов, называются:
- 1) САПР-средствами;
 - 2) CASE-средствами;
 - 3) визуальными средствами;
 - 4) Oracle-средствами.
- 12 Технология, представляющая собой методологию проектирования программ, а также набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать модель на всех этапах разработки и сопровождения программных систем, называется:
- 1) RAD-технологией;
 - 2) RUP-технологией;
 - 3) CASE-технологией;
 - 4) технологией DATARUN.
- 13 Какое из приведённых средств не относится к CASE-средствам:
- 1) Silverrun;
 - 2) Oracle Designer;
 - 3) Rational Rose;
 - 4) RUP.

- 14 Фаза тестирования, выполняемая разработчиками для подтверждения, что все фрагменты правильно интегрированы в систему, а сама система работает надёжно, называется:
- 1) альфа-тестированием;
 - 2) бета-тестированием;
 - 3) анализом;
 - 4) автономным тестированием.
- 15 Контроль и испытание системы по отношению к исходным целям называется:
- 1) комплексным тестированием;
 - 2) контролем;
 - 3) испытанием;
 - 4) тестированием.
- 16 Попытка найти ошибки, выполняя программу в тестовой или моделируемой среде, называется:
- 1) комплексным тестированием;
 - 2) контролем;
 - 3) испытанием;
 - 4) тестированием.
- 17 Свойство безошибочной реализации требуемого алгоритма при отсутствии таких мешающих факторов, как ошибки входных данных, ошибки операторов, называется:
- 1) восстанавливаемостью ПО;
 - 2) конкретностью ПО;
 - 3) используемостью ПО;
 - 4) защищённостью ПО.
- 18 Методология RAD – это методология:
- 1) быстрой разработки приложений;
 - 2) автоматизированной разработки приложений;
 - 3) разработки по каскадной модели;
 - 4) разработки без использования подпрограмм.
- 19 Программа, являющаяся продуктом промышленного производства, называется:
- 1) лицензионной программой;
 - 2) программным изделием;
 - 3) внедрённой программой;
 - 4) проектным решением.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены на сервере «Information» в локальной сети кафедры САПРиУ.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами по материалам учебной дисциплины.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Приведите примеры функциональных моделей в стандарте IDEF0.
2. Поясните основы многопроцессорной обработки.
3. Что представляют собой методы оценки и измерения характеристик надежности ПО? нагрузки.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. В. Коваленко. – Москва : Форум, 2012. – 319 с.
2. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : Учебное пособие для вузов / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 342 с. – ISBN 978-5-7038-3446-6.
3. Орлов, С. А. Теория и практика языков программирования : учебник / С. А. Орлов. - Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород : Питер, 2014. – 688 с. – ISBN 978-5-496-00032-1.

б) электронные учебные издания:

4. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. М. Вейцман. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122172> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: по подписке.
5. Остроух, А. В. Проектирование информационных систем : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3404-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118650> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: по подписке.
6. Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122181> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Проектирование программных систем» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

- 1 Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования [Текст] : СТП СПбГТИ 040-02 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб. : [б. и.], 2002. – 7.00 с.
- 2 Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению : СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). – Электрон. текстовые дан. – Взамен СТП СПбГТИ 018-02. – СПб. : [б. и.], 2014. – 16 с.
- 3 Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования : СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012: метод. 1624 / СПбГТИ(ТУ). – Взамен СТП СПбГТИ 044-99 ; Введ. с 01.06.2012. – СПб. : [б. и.], 2012. – 44 с.
- 4 Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов : СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 / СПбГТИ(ТУ). – текст. – Взамен СТП СПбГТИ 016-99 ; Введ. с 01.06.2015. – СПб. : [б. и.], 2015. – 42 с.

5 Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению [Текст] : СПб СПБГТИ 048-2009 / СПБГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб. : [б. и.], 2009. – 6 с.

6 Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению [Текст] : СПб СПБГТИ 020-2011 / СПБГТИ(ТУ). – СПб. : [б. и.], 2011. – 21 с.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение.

В учебном процессе используется лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, приведенное в таблице 1.

Таблица 1 – Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного продукта	Лицензия
Microsoft Windows	Подписка Azure DevTools for Teaching Subscription ID 1831112343
Microsoft Visual Studio Community	
Microsoft Access	
Microsoft Visio	
Apache OpenOffice.org	Открытая лицензия Apache License 2.0

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для проведения занятий по дисциплине на кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Таблица 2 – Характеристика материально-технической базы

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс информационных и интеллектуальных систем	40 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (20 шт.): четырехъядерный процессор IntelCorei7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForceGT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в корпоративную вычислительную сеть кафедры и имеют выход в сеть «Интернет».
Лекционная аудитория	56 посадочных мест. Учебная мебель. Мультимедийный проектор NECNP41. НоутбукAsusабнабазепроцессораIntelCoreDuoT2000. Мультимедийная интерактивная доска Screen-Media.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Проектирование программных систем»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Способность осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий.	начальный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-5.1 Разработка программных систем.	Называет современные технологии разработки программных систем (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1-23 к экзамену	Перечисляет современные технологии разработки программных систем с ошибками.	Перечисляет современные технологии разработки программных систем; путается в преимуществах и недостатках.	Перечисляет современные технологии разработки программных систем без ошибок; хорошо ориентируется в преимуществах и недостатках.
	Объясняет выбор современных технологий разработки программных систем (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 24-45 к экзамену	Выбирает современные технологии разработки программных систем с ошибками.	Путается при выборе современных технологий разработки программных систем для решения профессиональных задач.	Способен самостоятельно осуществить выбор современных технологий разработки программных систем для решения профессиональных задач
	Демонстрирует навыки разработки программных систем (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 46-57 к экзамену	Разрабатывает и изменяет программные системы с ошибками.	Путается при разработке программных систем для решения профессиональных задач	Способен самостоятельно разрабатывать, изменять и совершенствовать программные системы.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:

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 инструментарий технологии программирования.
6. Укажите документацию по сопровождению программных средств
7. Назовите виды программных документов.
8. Назовите виды эксплуатационных документов
9. Перечислите возможности для проектирования множественных прикладных сред. Общая методика создания виртуальных компьютеров.
10. Расскажите об архитектуре виртуальной машины
11. Укажите области использования виртуальных машин.
12. Что такое «управление требованиями»?
13. В чем заключается анализ проблемы?
14. Какие виды ограничений на создаваемое ПО необходимо выявить в процессе работы над требованиями?
15. Каковы существующие методы выявления требований к ПО?
16. Приведите эксплуатационные требования к ПО.
17. Перечислите функциональные требования к ПО.
18. Чем определяется выбор архитектуры ПО?
19. Расскажите об особенностях создания программного продукта.
20. Что такое жизненный цикл программного обеспечения?
21. Каковы основные свойства каскадной (итерационной) модели жизненного цикла?
22. Опишите варианты использования системы.
23. Чем описывается поведение системы?
24. Охарактеризуйте методологию функционального моделирования SADT.
25. Охарактеризуйте состав функциональной модели. Иерархия диаграмм. Типы связей между функциями.
26. Приведите примеры функциональных моделей в стандарте IDEF0.
27. Расскажите о моделировании данных. Методология IDEF1.
28. Охарактеризуйте понятие UML.
29. Перечислите основные диаграммы UML.
30. Оптимизация программного обеспечения.
31. Перечислите инструменты повышения производительности. Поясните назначение Оптимизирующие компиляторы, мониторы производительности, профилировщики.
32. Поясните основы многопроцессорной обработки.
33. Расскажите об особенностях управления программными потоками. Параллельное программирование. Проблемы многопоточности.
34. Расскажите о реализации многопоточности средствами операционной системы, спецификация OpenMP, библиотека MPI.
35. Какие виды ошибок существуют?
36. Что такое тест? Какими свойствами должен обладать тест?
37. Каковы критерии выбора тестов?
38. Дайте краткую характеристику каждому критерию выбора теста.
39. Что входит в понятие надежности ПО?

40. Какие виды отказов существуют?
41. Каковы количественные характеристики надежности программ?
42. Что представляют собой методы оценки и измерения характеристик надежности ПО?
43. Какова стоимость исправления ошибок в ПО на различных стадиях его разработки?
44. Что представляет собой нагрузочное тестирование с использованием виртуальных машин.
45. Как происходит выбор среды программирования?
46. Сравните технологию .NET с технологией Java.
47. Как производится оценка эффективности ПО на этапе эксплуатации?
48. Что такое CASE-технологии?
49. Что такое RAD-технологии?
50. Что представляют собой проектирование на основе перехода от статических моделей к реляционным БД.
51. Что представляет собой промежуточное ПО в клиент-серверных системах. Проектирование сервисных подсистем.
52. Что представляет собой проектирование распределенных программных архитектур, основанных на компонентах. Составные подсистемы и компоненты. Моделирование компонент с помощью UML.
53. Перечислите категории специалистов, занятых разработкой и эксплуатацией программ
54. Уточните обязанности системного программиста.
55. Уточните обязанности прикладного программиста
56. Уточните обязанности администратора базы данных
57. Перечислите специальное ПО для обеспечения коллективной работы с проектными файлами и контроля их изменений.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 20 мин.

4. Темы курсовых проектов

Целью курсового проекта является получение теоретических и практических навыков по разработке, тестированию и документированию сложных программных систем на основе концепций жизненного цикла программной системы, современных подходов и методов разработки программного обеспечения в многоуровневой архитектуре программного обеспечения на их основе и методологий тестирования.

Поскольку курс «Проектирование программных систем» предшествует написанию магистерской диссертации, тема курсового проекта связывается с созданием программного обеспечения по теме диссертации. Однако магистрант может выбрать тему, связанную с построением пакета прикладных программ, включающего базовые математические методы, широко используемые в моделировании, с которым тесно связаны многие магистерские диссертации. Также, для нужд предприятий, на которых магистрант проходит производственную практику, ему может быть предложено разработать корпоративную информационную систему в рамках АСУП.

В рамках выполнения курсового проекта магистрант должен разработать программный комплекс, реализующий поставленные задачи. Провести полное тестирование. Привести контрольные примеры. Исследовать вопросы, связанные с тестированием производительности. Определить такой показатель производительности как ускорение, зависящий от количества физических потоков, организованных в параллельной реализации доступа и обмена информацией. Оценить возможность масштабирования

разрабатываемой системы с учетом увеличения количества ядер современных компьютеров.

Далее приводятся примеры тематик курсового проекта

Тематика курсового проекта – «Структурные и объектно-ориентированные методы анализа и проектирования программного обеспечения»

Содержание курсового проекта:

1. Проблемы разработки сложных программных систем
2. Структурные методы анализа и проектирования ПО (SADT (IDEF0), IDEF3, DFD)
3. Моделирование данных (ER)
4. Объектно-ориентированные методы анализа и проектирования ПО (UML)
5. Архитектура программного обеспечения
6. Обоснование выбора методов анализа и проектирования разрабатываемого программного обеспечения
7. Определение цели и задач проектирования
8. Выбор способа организации входных и выходных данных
9. Разработка структурных схем программного продукта
10. Разработка структурированного перечня функциональных и нефункциональных требований к программе
11. Разработка UML диаграммы вариантов использования с описанием: главные актёры, второстепенные актёры, предусловия, основной поток, постусловия, альтернативные потоки.
12. Разработка UML диаграммы классов, с описанием назначения всех классов и отношений между ними.
13. Разработка UML диаграммы последовательностей для вариантов использования с участием классов и выявленных для них операций.
14. Разработка UML диаграммы деятельности для описания поведения программы.
15. Тестирование проектной модели на последовательность и конечную выполнимость и тестирование классов на точное соответствие их спецификации.
16. Оформление документации (пояснительная записка, Описание программы) и презентации проекта для защиты

Тематика курсового проекта – «Повышение производительности разрабатываемого программного обеспечения за счет использования параллельных алгоритмов в многопроцессорных системах»

Содержание курсового проекта:

1. Аналитический обзор интерфейсов прикладного программирования для разработки параллельных программ. Потоки как главный программный интерфейс в многопоточном программировании
2. Математические основы параллельного программирования. Характер увеличения скорости программы в результате распараллеливания
3. Особенности процесса и технологии индустриального тестирования
4. Определение цели и задач проектирования
5. Определение требований к исходной информации
6. Разработка функциональной структуры программного комплекса, включающая информационное обеспечение, математическое обеспечение, интерфейсы пользователя и разработчика.
7. Выбор и обоснование показателей и критериев эффективности системы
8. Разработка ПО с использованием базовых алгоритмов решения поставленной задачи
9. Мотивация параллельности в разрабатываемой системе

10. Разработка ПО в виде многопоточного приложения для решения поставленной задачи
11. Разработка методики тестирования многопоточного программного приложения
12. Тестирование производительности и стабильности разработанного ПО
13. Использование виртуализации для реализации нагрузочного тестирования
14. Определение такого показателя производительности как ускорение, зависящего от количества физических потоков, организованных в параллельной реализации
15. Обоснование выбора оптимального количества потоков для поставленной задачи
16. Оформление документации (пояснительная записка, Руководство программиста) и презентации проекта для защиты.

Тематика курсового проекта – «Связь тестирования и качества разрабатываемого программного обеспечения»

Содержание курсового проекта:

1. Тестирование как способ обеспечения качества программного продукта
2. Различия тестирования и отладки, фазы и технология тестирования, проблемы тестирования.
3. Критерии выбора тестов: структурные, функциональные, стохастические, мутационный, оценки покрытия проекта.
4. Разновидности тестирования: модульное, интеграционное, системное, регрессионное, автоматизация тестирования, издержки тестирования.
5. Особенности процесса и технологии промышленного тестирования: планирование тестирования, подходы к разработке тестов, особенности ручной разработки и генерации тестов, автоматизация тестового цикла, документирование тестирования.
6. Системное тестирование: тестирование восстановления, тестирование безопасности, стрессовое тестирование, тестирование производительности.
7. Особенности подхода к обеспечению качества программного продукта средствами тестирования.
8. Определение цели и задач проектирования.
9. Определение требований к исходной информации.
10. Разработка функциональной структуры программного комплекса, включающая информационное обеспечение, математическое обеспечение, интерфейсы пользователя и разработчика.
11. Выбор и обоснование показателей и критериев эффективности системы.
12. Разработка программного обеспечения.
13. Разработка методики тестирования разработанной программы.
14. Тестирование производительности и стабильности разработанного программного обеспечения.
15. Использование виртуализации для реализации нагрузочного тестирования.
16. Оформление документации (пояснительная записка, Программа и методика испытаний) и презентации проекта для защиты.

Тематика курсового проекта – «Разработка информационного обеспечения программного комплекса»

Содержание курсового проекта:

1. Обзор программных продуктов, представленных на рынке специализированного программного обеспечения
2. Обзор и обоснование архитектуры информационной системы (двухуровневая система или трехуровневая)
3. Обзор технологий и интерфейсов доступа к данным
4. Обоснование выбора программных средств для создания базы данных и интерфейсов пользователей

5. Определение цели и задач проектирования
6. Определение требований к исходной информации
7. Разработка функциональной структуры программного комплекса, включающая информационное обеспечение, математическое обеспечение, интерфейсы пользователя и разработчика.
8. Проектирование базы данных (концептуальная модель, инфологическая модель и даталогическая)
9. Разработка представления для отображения результатов выборки из базы данных
10. Разработка механизмов управления данными в базе данных (добавление, удаление и обновление данных)
11. Проработка технологии доступа к базе данных (определение круга пользователей базы данных и оценка возможности разграничения полномочий пользователей);
12. Организация возможности обмена данными между созданной базой данной и другими приложениями (например, офисными приложениями)
13. Обеспечение резервного копирования базы данных для обновления и восстановления информационного обеспечения
14. Разработка программного комплекса
15. Использование виртуализации для реализации системного тестирования и проверки надежности и целостности разрабатываемого информационного обеспечения
16. Оформление документации (пояснительная записка, Руководство системного программиста) и презентации проекта для защиты.

Тематика курсового проекта – «Инструментальная поддержка процесса коллективной разработки программного обеспечения»

Содержание курсового проекта:

1. Проблемы разработки сложных программных систем
2. Основные задачи при групповой разработке программного обеспечения (общий доступ к файлам, сохранение истории модификации файлов, поддержка и развитие нескольких историй файла и т.д.)
3. Назначение системы контроля версий
4. Типы систем контроля версий
5. Централизованные и распределённые системы хранения версий
6. Операции в системах контроля версий
7. Обоснование выбора средств инструментальной поддержки процесса групповой разработки программного обеспечения
8. Определение цели и задач проектирования
9. Выбор способа организации входных и выходных данных
10. Разработка структурных схем программного продукта
11. Получение проекта
12. Обновление последних версий
13. Сохранение изменений
14. Добавление нового документа
15. Решение конфликтных ситуаций
16. Оформление документации (пояснительная записка, Описание применения) и презентации проекта для защиты.

Для любой выбранной темы пояснительная записка к проекту должна содержать функциональную структуру программного комплекса, UML диаграмму прецедентов использования, UML диаграмму последовательности событий, UML диаграмму компонентов разработанной системы, характеристику разработанной политики защиты и разграничения прав пользователей, тестовые примеры работы программного комплекса, результа-

ты тестирования, отражающие оценки производительности, характеристику аппаратного и программного обеспечения и разработанную программную документацию по ЕСПД.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта, экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

**Шаблон задания на курсовой проект
по дисциплине «Проектирование программных систем»**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

УГС	27.04.00	Управление в технических системах
Направление подготовки	27.04.03	Системный анализ и управление
Магистерская программа		Системный анализ и управление в органи- зационных системах
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Системного анализа и информационных технологий	
Учебная дисциплина	Проектирование программных систем	
Курс I		Группа
Студент	<i>Фамилия Имя Отчество</i>	

Тема: Разработка информационного обеспечения программного комплекса

Исходные данные к проекту:

1 Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения : учебник для вузов / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер – СПб. : Питер, 2012. – 608 с. Рамбо, Дж. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Дж. Рамбо, М. Блаха – СПб. : Питер, 2007. – 544 с. Фаулер, М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования / М. Фаулер пер. с англ. – СПб : Символ-Плюс, 2011. – 192 с. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению /К. Вигерс – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 736с. Липаев, В.В. Тестирование компонентов и комплексов программ / Липаев, В.В. - М. : Синтег, 2010 г, - 400 с.

2 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

3 Литература по описанию объекта проектирования

4 Литература по инструментальной среде

5 Лекции, стандарты (по дисциплинам: методы и технологии разработки инновационных ИТ проектов, технология разработки программного обеспечения)

6 Интернет – сайты по предметной области

Перечень вопросов, подлежащих разработке

Аналитический обзор

1.1 Обзор программных продуктов, представленных на рынке специализированного программного обеспечения

1.2 Обзор и обоснование архитектуры информационной системы

1.3 Обзор технологий и интерфейсов доступа к данным

1.3 Обоснование выбора программных средств для создания базы данных и интерфейсов пользователей

Основная часть. Технология разработки программного комплекса

2.1 Определение цели и задач проектирования

2.2 Определение требований к исходной информации

2.3 Разработка функциональной структуры программного комплекса, включающая информационное обеспечение, математическое обеспечение, интерфейсы пользователя и разработчика.

2.4 Проектирование базы данных (концептуальная модель, инфологическая модель и даталогическая) и разработка представления для отображения результатов выборки из базы данных

2.5 Разработка механизмов управления данными в базе данных (добавление, удаление и обновление данных)

2.6 Проработка технологии доступа к базе данных (определение круга пользователей базы данных и оценка возможности разграничения полномочий пользователей);

2.7 Организация возможности обмена данными между созданной базой данной и другими приложениями (например, офисными приложениями)

2.8 Обеспечение резервного копирования базы данных для обновления и восстановления информационного обеспечения

2.9 Разработка программного комплекса

2.10 Использование виртуализации для реализации системного тестирования и проверки надежности и целостности разрабатываемого информационного обеспечения

2.11 Оформление документации(пояснительная записка, Руководство системного программиста) и презентации проекта для защиты.

Перечень графического материала

1 Функциональная структура программного комплекса.

2 UML диаграмма прецедентов использования.

3 UML диаграмма компонентов разработанной системы.

5 Инфологическая модель данных

4 Даталогическая модель с указанием связей между таблицами

5 Разработанная политика защиты и разграничения прав пользователей

6 Тестовые примеры работы программного комплекса.

Требования к аппаратному и программному обеспечению

Аппаратное обеспечение: характеристика аппаратного обеспечения (технологическое оборудование, технические средства автоматизации, ЭВМ, периферийные устройства).

Программное обеспечение: характеристика программного обеспечения (системного, прикладного).

Консультант по проекту _____

Дата выдачи задания

Дата представления проекта к защите

Заведующий кафедрой

Руководитель программы магистратуры,
должность

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

Лектор, должность

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

Руководитель, должность

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

Задание принял к выполнению

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)