

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06

Технологии проектирования программного обеспечения

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-1_24-14.plx

Кафедра: 16 Прикладной математики и информатики

Направление подготовки: _____
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: _____
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
6	УП	34	34	40	36	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	34	40	36	4	
Итого	УП	34	34	40	36	4	
	РПД	34	34	40	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Маслобоев А.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Целью дисциплины является подготовка обучающихся к самостоятельной разработке программного обеспечения, включая сложные программные комплексы

1.2 Задачи дисциплины:

приобретение обучающимися знаний и умений в области проектирования, тестирования, отладки, внедрения и сопровождения программного обеспечения вычислительной техники с использованием современных технологий и CASE-средств.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Языки и методы программирования

Информационные технологии

Web-страницы

Базы данных

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен анализировать требования к программному обеспечению
Знать: существующие технологии проектирования программного обеспечения и их модели процесса разработки; стандарты и методологии построения моделей предметных областей; методики анализа требований и стандарты документирования требований; основы процесса разработки программного обеспечения.
Уметь: анализировать требования к программному обеспечению.
Владеть: анализом возможностей реализации требований к программному обеспечению; оценкой времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; согласованием требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач.
ПК-2: Способен проектировать программное обеспечение
Знать: принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
Уметь: использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Владеть: разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения.
ПК-4: Способен кодировать на языках программирования
Знать: основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений.
Уметь: кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования.
Владеть: разработкой кода ИС и баз данных ИС; верификацией кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС; устранением обнаруженных несоответствий.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы технологии проектирования программного обеспечения	6				О
Тема 1. Жизненный цикл программного продукта. Основные процессы жизненного цикла программного продукта. Вспомогательные процессы жизненного цикла программного продукта. Организационные процессы жизненного цикла программного продукта. Модели жизненного цикла программного продукта, сферы их применения.		4	4	6	
Тема 2. Основы объектно - ориентированного представления программных систем. Объектно-ориентированное проектирование. Объектно-ориентированный анализ. Объектно-ориентированная модель. Классы и объекты. Абстрагирование. Инкапсуляция. Модульность. Иерархия. Типизация. Параллелизм. Сохраняемость.		4	6	6	О
Раздел 2. Основы языка UML					
Тема 3. Диаграммы UML, их назначение и правила составления. Концептуальная модель языка UML. Основные строительные блоки, варианты их сочетания, общие для всего языка механизмы - спецификации, дополнения, принятые деления. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы классов. Диаграммы состояния. Диаграммы компонентов. Диаграммы размещения.		4	6	6	
Тема 4. Применение UML для выполнения этапов анализа и проектирования ПС. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения, его базовые принципы. Последовательность действий при анализе: составление и документирование функциональных и не функциональных требований. Проектирование программного обеспечения, переход от диаграмм анализа к диаграммам проектирования.		4	6	6	О
Раздел 3. Этапы разработки и тестирования программного обеспечения					

Тема 5. Создание объектно-ориентированного программного обеспечения. Выполнение этапов реализации и проверки программного обеспечения. Паттерны проектирования и их программная реализация. Классификация паттернов. Идиомы. Архитектурные паттерны. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны.		6	4	6	
Тема 6. Современный подход к проверке при создании программного обеспечения. Понятие тестирования, верификации, валидации. Организация процесса тестирования программного обеспечения. Тестирование объектно-ориентированных программных систем. Комплексная проверка программного обеспечения.		6	4	6	
Тема 7. Тенденции развития технологий программного обеспечения. Особенности разработки современных ИТ-проектов. Переход к разделению труда в проектах по разработке программного обеспечения. Изменение требований к приложениям. Архитектура, ориентированная на сервисы. Наиболее популярные платформы. Инструменты для разработчиков. Инструменты с открытым кодом. Среды разработки.		6	4	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсовой работы является формирование навыков самостоятельной разработки проектных решений по информационному, технологическому и программному обеспечению.

Задачами курсовой работы являются приобретение следующих умений и навыков:

- 1) анализ информационной среды предметной области и установление структурного представления и взаимосвязи с другими компонентами информационного пространства;
- 2) анализ информационных потоков, выстраивание логической структуры проекта;
- 3) организация базы данных;
- 4) алгоритмизация предметной области и организация программного обеспечения;
- 5) использование современных языков программирования и СУБД.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Тема курсовой работы либо выбирается из списка, предложенного преподавателем, либо обучающийся может предложить тему работы самостоятельно. В последнем случае тема должна быть согласована с преподавателем. После выбора темы или ее согласования обучающийся получает индивидуальное задание и может приступить к созданию проекта. При этом желательно избегать дублирования тем курсовой работы в рамках одной учебной группы.

Примеры тем для выполнения курсовой работы:

1. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Книжный магазин».
2. Разработать программу для построения графика функции, заданной параметрическим уравнением. При выполнении этого проекта предполагается развитый интерфейс, позволяющий изменять масштаб, менять цвета фона и линий.
3. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Студенческая библиотека».

4. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Городская библиотека».
5. Разработать простейший графический редактор, обладающий функциональными возможностями редактора Paint.
6. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Школьная библиотека».
7. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Отдел кадров предприятия».
8. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Студенческий отдел кадров».
9. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Магазин музыкальных инструментов».
10. Разработать программное обеспечение автоматизированной информационной системы «Склад оптовой торговли».

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовая работа должна быть выполнена обучающимся в течение семестра.

Курсовая работа должна быть представлена в виде программной документации и созданного обучающимся программного продукта в виде исполняемого файла.

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с действующими стандартами и состоять из следующих разделов:

1. Разработка системного проекта
 - 1.1. Назначение разработки
 - 1.2. Требования к функциональным характеристикам
 - 1.3. Требования к надежности и безопасности
 - 1.4. Требования к составу и параметрам технических средств
 - 1.5. Требования к информационной и программной совместимости
2. Разработка технического проекта
 - 2.1. Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения
 - 2.2. Проектирование модели данных
 - 2.3. Детальное проектирование программного обеспечения (конструирование прототипа).
3. Реализация
 - 3.1. Обоснование выбора средств разработки
 - 3.2. Описание основных программных модулей
4. Тестирование программного продукта.
- Заключение
- Приложения
- Список литературы

При оценивании уровня курсовой работы основными критериями являются:

- а) достижение цели работы
- б) уровень изложения и интерпретации результатов работы
- в) правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	1. перечисляет основные этапы развития технологии проектирования программного обеспечения; находится в курсе современных тенденций в развитии технологии проектирования программного обеспечения; готов к практическому использованию технологий проектирования в профессиональной деятельности 2. ориентируется в методах разработки программного обеспечения; может выбрать наиболее подходящий и эффективный метод для решения конкретной задачи 3. излагает основные этапы и элементы процесса разработки; способен выделить необходимые этапы при создании нового программного продукта, реализовать каждый этап наиболее рациональным способом
ПК-2	1. имеет представление о средствах для разработки приложений; готов к выбору наиболее оптимального средства в зависимости от поставленной задачи и вида разрабатываемого приложения 2. способен применять инструментальный технологии программирования; знаком

	с особенностями современных сред программирования, основными принципами их функционирования, их пользовательским интерфейсом 3. показывает способность к использованию средств для создания информационных систем; может разработать полноценный алгоритм создания информационной системы, определить ее функции и возможности
ПК-4	1. излагает основные этапы жизненного цикла программного обеспечения; готов к квалифицированной поддержке создания и функционирования программного обеспечения на всех этапах жизненного цикла 2. демонстрирует способности к квалифицированной оценке качества программного обеспечения; владеет современными технологиями тестирования программного обеспечения, может выполнить квалифицированный анализ результатов тестирования 3. применяет современные методы выявления требований к программному обеспечению; в состоянии умело и грамотно составить техническое задание на разработку программного обеспечения

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал. Качество исполнения всех элементов практического задания полностью соответствует предъявляемым требованиям.	Полное и всесторонне рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками информации. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой темы. Даны полные выводы и ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в срок.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал, но допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Практическое задание выполнено в соответствии с поставленной задачей. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки сдачи работы.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает неполное знание теоретических основ дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; не знаком с дополнительной литературой; может проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Практическое задание выполнено полностью, но с существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах. Качество работы низкое. Либо работа представлена с опозданием.

2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает теоретических основ дисциплины, способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов практического задания, либо грубые ошибки в работе.	Содержание работы полностью не соответствует заданию. Отсутствуют один или несколько обязательных элементов задания. Допущены многочисленные грубые ошибки при выполнении. Нарушение правил оформления, неспособность ответить на дополнительные вопросы. Нарушение сроков сдачи работы.
----------------------------	--	--

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Особенности процесса синтеза программных систем. Особенности этапа проектирования.
2	Методы анализа, ориентированные на структуры данных.
3	Описание потоков данных и процессов.
4	Структурный анализ. Диаграммы потоков данных.
5	Классические методы анализа программных проектов.
6	Метрики программного проекта.
7	Планирование проектных задач.
8	Модели качества процессов конструирования.
9	Стратегии конструирования ПО.
10	Модели проектирования ПО.
11	Классический жизненный цикл ПО.
12	Организация процесса конструирования ПО.
13	Понятие качества ПС. Критерии качества ПС. Подходы к обеспечению качества ПС.
14	Стратегии разработки тестов. Автономное и комплексное тестирование ПС.
15	Тестирование программной системы (ПС). Этапы тестирования ПС.
16	Этапы унифицированного процесса разработки.
17	Эволюционно-инкрементная организация жизненного цикла разработки. Управление риском.
18	Унифицированный процесс разработки объектно-ориентированных ПС.
19	Принципы объектно-ориентированного представления программных систем.
20	Case – системы.
21	Языки описания программных проектов. Универсальный язык описания программных проектов (UML).
22	Классические методы проектирования.
23	Сложность программной системы.
24	Моделирование управления системой. Декомпозиция подсистем на модули. Свойства модулей.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Сформировать диаграммы переходов состояний по предложенной информационной системе.
2. Сформировать диаграммы потоков данных по предложенной информационной системе

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;

- Время на подготовку ответа 30 минут;
- Экзамен проводится в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Бабич, А. В.	Введение в UML	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/94847.html
Носова, Л. С.	Case-технологии и язык UML	Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/81479.html
Иванова, О. Г., Громов, Ю. Ю.	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Основы UML	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbookshop.ru/115768.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
В.П. Яковлев, П.Е. Антонюк	Подготовка, оформление и защита курсовой работы	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	http://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatii/4.pdf
Бусыгин К. Н.	Технологии и методы программирования. Курсовая работа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018111
Терехов, А. Н.	Технология программирования	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97587.html
Леоненков, А. В.	Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97554.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс].

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду