

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)**

Структурное подразделение Институт физико-математического
образования, информационных и обслуживающих технологий
Кафедра информационных образовательных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование программного обеспечения

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки Программное обеспечение систем и комплексов
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная, заочная
Курс ОФО – 3 курс, ЗФО – 3 курс

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта 06.001 «Программист» от 20.07.2022 № 424н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем, кандидат технических наук, доцент Короп Геннадий Викторович

Утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий и систем

Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем

(подпись)

Д.А. Капустин

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г. №5

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

(подпись)

О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

(подпись)

В.В. Савенков

1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины: изучения дисциплины: изучение принципов проектирования и построения архитектуры программных систем

Задачи:

- Познакомить с процессами разработки программного обеспечения;
- Познакомить с принципами, технологиями, методами и средствами проектирования архитектуры программных систем;
- Приобрести практические навыки в проектировании и построении архитектуры программных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Проектирование программного обеспечения» относится к базовой (обязательной) части учебного плана (Б1.О.23). Дисциплина реализуется кафедрой информационных образовательных технологий и систем (4) Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Необходимым условием для освоения учебной дисциплины являются знания фундаментальные основы теории и технологии программной инженерии; основные модели жизненного цикла ПО; основы компонентно-ориентированной разработки; умения отличать инкрементальную разработку от спиральной, выделять функциональные требования для реализации в первом и последующих прототипах ПО; разрабатывать программное обеспечение в соответствии с принципами программной инженерии; навыки разработки программных систем в соответствии с принципами программной инженерии; инструментами для создания UML-диаграмм

Содержание дисциплины «Проектирование программного обеспечения» является логическим продолжением содержания дисциплин «Объектно-ориентированное программирование», «Моделирование программного обеспечения» и основой для дальнейшего освоения дисциплин: дальнейшее освоение дисциплин «Конструирование программного обеспечения», «Тестирование и отладка программного обеспечения»

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-4. Владеет концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов,	ПК-4.1. Знать концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли человека-оператора, процессов, методов, инструментов и	Знать: фундаментальные основы теории и технологии программной инженерии; основные модели жизненного цикла ПО; основы компонентно-ориентированной разработки

инструментов и технологий обеспечения качества	технологий обеспечения качества ПК-4.2. Уметь определять оптимальные методы и технологии разработки компьютерных программ, обеспечивающие достаточный уровень качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), с учетом роли человека-оператора, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПК-4.3. Владеть навыками разработки компьютерных программ, с заданными потребительскими свойствами с учётом комплекса условий их эксплуатации	Уметь: отличать инкрементальную разработку от спиральной, выделить функциональные требования для реализации в первом и последующих прототипах ПО; разрабатывать программное обеспечение в соответствии с принципами программной инженерии Владеть: навыками разработки программных систем в соответствии с принципами программной инженерии; инструментами для создания UML-диаграмм
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (5 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180	180
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	48	16
Лекции	20	10
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	28	6
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	40	16
Самостоятельная работа студента (всего)	92	148
Форма аттестация	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в проектирование и архитектуру программных систем

Место, цели и задачи этапа проектирования в процессе разработки программных систем. Типы моделей и основные задачи, решаемые с их использованием. Основные методологии проектирования.

Тема 2. Общие концепции проектирования

Контекст проектирования. Процесс проектирования (архитектурное проектирование, детализация архитектуры). Принципы проектирования (абстракция, связанность и соединение, декомпозиция и разбиение на модули, инкапсуляция/ сокрытие информации, разделение интерфейса и реализации)

Тема 3. Объектно-ориентированное проектирование с использованием UML

Краткая история UML, сфера применения языка, основные элементы и специфика. Принцип абстрагирования, принцип многомодельности, принцип иерархического построения моделей. Интегрированная модель сложной системы. Канонические диаграммы языка

Тема 4. Проектирование с использованием структурных диаграмм

Структура информационно-логической модели АС. Разработка функциональной модели. Место диаграммы прецедентов (use case diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Основные элементы и отношения между ними. Сравнение диаграмм прецедентов организационных и информационных систем. Примеры корректных и некорректных диаграмм. Рассмотрение типичных ошибок моделирования. Рекомендации по разработке диаграммы прецедентов. Место диаграммы классов (class diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Понятие класса. Примеры построения диаграмм, анализ типичных ошибок, возникающих при построении диаграммы

Тема 5. Проектирование поведения систем

Место диаграммы состояний (statechart diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Понятие автомата. Формализм автомата: состояние и переход. Спецификация состояния. Простые и триггерные переходы. Сигнатура переходов. Пример построения диаграмм состояний. Разбор типичных ошибок и методов их устранения. Место диаграммы деятельности (activity diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Состояния деятельности и состояние действия. Взаимосвязь с диаграммой прецедентов. Примеры построения диаграмм. Разбор наиболее типичных ошибок и методов их устранения. Общие рекомендации по построению диаграммы деятельности

Тема 6. Проектирование взаимодействия систем

Диаграмма последовательности, назначение, основные элементы. Объекты, сообщения. Временные ограничения. Диаграмма коопераций. Назначение, основные элементы. Понятие кооперации. Кооперация уровня спецификаций и уровня примеров. Взаимосвязь с диаграммой последовательности и диаграммой классов. Примеры построения диаграмм, разбор типичных ошибок, рекомендации по построению.

Тема 7. Документирование проектных решений

Основные стандарты документирования программных систем. Отличия отечественных стандартов от зарубежных. Единая система программной документации (ЕСПД). Технический проект на автоматизированную систему

(ГОСТ 34). Перечень документов, создаваемых на стадии «Технический проект». Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

Тема 8. Архитектурные стили, шаблоны. Плюсы и минусы различных архитектурных стилей

Понятия архитектурного стиля, шаблона, фреймворка. Отличия архитектурного шаблона от шаблона проектирования. Популярные стили и шаблоны архитектуры ИС. Шаблон «Слой». Трёхзвенная (многозвенная) архитектура. Шаблон «модель-представление-контроллер» (MVC), «сенсор-вычислитель-контроллер» (SCC). Стили «программа и подпрограммы», «виртуальная машина», «клиент-сервер», «каналы-и-фильтры», «классная доска», «издатель-подписчики», «событийная архитектура», «пиринговая архитектура», «конечный автомат». Плюсы и минусы различных архитектурных стилей. Соответствие стиля задаче. Описание и оценка архитектурного стиля. Архитектурные фреймворки: 4+1, TOGAF, RM-ODP, SOMF.

Тема 9. Архитектурные стили сетевых и распределенных программных систем

Проектирование архитектуры сетевых и распределенных программных систем. Архитектурный стиль «пиринговая архитектура» (peer-to-peer). Архитектурный стиль Representational state transfer (REST). Связь архитектурного стиля REST и устройства всемирной сети Интернет. Архитектурный шаблон «Удаленный вызов процедур» (RPC). Веб-сервисы. Стил «Сервис-ориентированная архитектура приложений» (SOA). Проектирование архитектуры мобильных и встроенных приложений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр / 7-9 триместр			
1	Тема 1. Введение в проектирование и архитектуру программных систем	2	1
2	Тема 2. Общие концепции проектирования	2	1
3	Тема 3. Объектно-ориентированное проектирование с использование UML	2	2
4	Тема 4. Проектирование с использование структурных диаграмм	2	
5	Тема 5. Проектирование поведения систем	2	2
6	Тема 6. Проектирование взаимодействия систем	2	
7	Тема 7. Документирование проектных решений	2	
8	Тема 8. Архитектурные стили, шаблоны. Плюсы и минусы различных архитектурных стилей	4	2
9	Тема 9. Архитектурные стили сетевых и распределенных программных систем	2	2
Итого:		20	10

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр / 7-9 триместр			
1	Анализ предметной области	2	1
2	Разработка диаграммы вариантов использования	2	1
3	Спецификация вариантов использования, оформление отчета	2	
4	Разработка диаграммы классов, оформление отчета	2	1
5	Разработка диаграмм деятельности и последовательности, оформление отчета	2	
6	Представление самостоятельно реализованных классов и компонентов, исправление недочетов и реализация замечаний	4	1
7	Представление самостоятельно реализованных интерфейсов, исправление недочетов и реализация замечаний	4	1
8	Соответствие стиля задаче. Описание и оценка архитектурного стиля	2	
9	Адаптация и поддержка архитектуры ИС. Тестирование и рефакторинг при проектировании архитектуры	2	
10	Применение диаграмм развертывания для проектирования процесса развертывания и адаптации ИС.	4	1
11	Проектирование архитектуры мобильных и встроенных приложений	2	
Итого:		28	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
5 семестр / 7-9 триместр				
1	Составление плана проекта по разработке программного обеспечения. Определение ролей в проектной команде.	Подготовка к лабораторным работам и оформлнение отчетов	18	30
2	Жизненный цикл и процессы разработки ПО. Ознакомление с требованиями к разрабатываемому программному обеспечению. Фиксация требований к программному обеспечению.	Выполнение домашнего задания	18	30

	Составление спецификации требований.			
3	Методологии разработки ПО. Проектирование и создание базы данных приложения	Выполнение домашнего задания	18	30
4	Анализ предметной области и требования к ПО. Разработка компонентов модели данных приложения.	Выполнение домашнего задания	18	30
5	Основы проектирования программного обеспечения Разработка компонентов модели данных приложения	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	20	28
Итого:			92	148

4.7. Курсовые работы / проекты

Примерные темы:

1. Система упаковки и сжатия данных
2. Визуализатор алгоритмов индексирования данных
3. Визуализатор кодов Хаффмана
4. Информационная система библиотеки
5. Информационная система деканата
6. Информационная система поликлиники
7. Информационная система склада
8. Информационная система технической экспертизы
9. Система процессинга пластиковых карт
10. Программное обеспечение мобильного телефона для совершения

звонков

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

Наряду с методикой традиционной лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов учебной деятельности, в том числе: учебные дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемно-диалогического обучения применяется в процессе лекционной работы над учебным материалом в каждой из тем учебной дисциплины.

Методика обучения в сотрудничестве с применением командных, групповых видов работы используется в процессе организации лабораторных работ.

Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем. Применяются средства мультимедиа: презентации, видео, базы ЭОР.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.

Работа в команде, проектная деятельность: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение лабораторных работ; защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение тестового задания).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (в приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб., 2006.

2. Мартин Фаулер. Архитектура корпоративных программных приложений. Вильямс 2007

3. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. - UML. Руководство пользователя. М: ДМК-Пресс, 2007

4. Лаврищева, Е.М. Методы и средства инженерии программного обеспечения: Учебник. / Е.М. Лаврищева, В.А. Петрухин – М.: МФТИ (ГУ), 2006.

5. Сертификация программных средств: учебник / В. В. Липаев ; Ин-т систем. программирования Рос. акад. наук. – М.: СИНТЕГ, 2010.

б) дополнительная литература:

6. Гусятников, В. Н., Стандартизация и разработка программных систем: Учебное пособие / В. Н. Гусятников, Безруков А. И. – М.: НИЦ Инфра-М, 2010.

7. Кагарлицкий, Ю. Разработка документации пользователя программного продукта. Методика и стиль изложения / Ю. Кагарлицкий, М.: ООО "Философт Сервисы", 2008.

8. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ Р. Л. Круз. М.: БИНОМ, 2008.

9. Пилон Д. Управление разработкой ПО / Д. Пилон, Р. Майлз. – СПб.: Питер, 2011

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Лабораторные работы: компьютерный класс, оснащенный мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты ПО MS Visual Studio, PowerDesigner.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.п.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]