

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

25.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.3 Объектно-ориентированное проектирование

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Разработка программных систем

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИиСП	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информатики и системного программирования

25.01.2023	протокол №	1
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Егошин Алексей Борисович, ген. директор ООО "Цитрус"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 14.02.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-2.1 Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное)	знания: Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное). умения: навыки:
	ПК-2.2 Умеет использовать современные технологии разработки ПО	знания: умения: Умеет использовать современные технологии разработки ПО. навыки:
	ПК-2.3 Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО	знания: умения: навыки: Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО.
2. ПК-11 Способность создавать программные интерфейсы	ПК-11.1 Знает способы создания программных интерфейсов	знания: Знает способы создания программных интерфейсов. умения: навыки:
	ПК-11.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	знания: умения: Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы. навыки:
	ПК-11.3 Имеет навыки в создании современных программных	знания: умения: навыки: Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Проектный практикум (ПК-11)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технология разработки программного обеспечения (ПК-2); практиках: Производственная практика. Проектно-технологическая практика (ПК-2), Производственная практика. Проектно-технологическая практика (ПК-11); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-11)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Объектно-ориентированное проектирование	144	ПК-11, ПК-2
Лекция. Лекция №1. Знакомство с паттернами проектирования. Паттерн «Стратегия».	2	
Лекция. Лекция №2. Паттерн «Наблюдатель».	2	
Лекция. Лекция №3. Паттерн «Декоратор».	2	
Лекция. Лекция №4. Паттерны «Фабричный метод» и «Абстрактная фабрика».	2	
Лекция. Лекция №5. Паттерн «Одиночка».	2	
Лекция. Лекция №6. Паттерн «Команда».	2	
Лекция. Лекция №7. Паттерн «Адаптер».	2	
Лекция. Лекция №8. Паттерн «Шаблонный метод».	2	
Лекция. Лекция №9. Паттерн «Итератор».	2	
Лекция. Лекция №10. Паттерн «Компоновщик».	2	
Лекция. Лекция №11. Паттерн «Состояние».	2	
Лекция. Лекция №12. Паттерн «Заместитель».	2	
Лекция. Лекция №13. Паттерн «Посетитель».	2	
Лекция. Лекция №14. Паттерн «Прототип».	2	
Лекция. Лекция №15. Паттерн «Строитель».	2	
Лекция. Лекция №16. Паттерн «Фасад».	2	
Лекция. Лекция №17. Архитектура приложений с графическим интерфейсом пользователя.	2	
Лекция. Лекция №18. Принципы S.O.L.I.D.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1. Паттерн «Стратегия».	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. Паттерн «Наблюдатель».	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3. Паттерн «Декоратор».	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4. Паттерн «Абстрактная фабрика».	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5. Паттерн «Команда».	4	

Лабораторная работа. Лабораторная работа №6. Паттерн «Адаптер».	2
Лабораторная работа. Лабораторная работа №7. Паттерн «Компоновщик».	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа №8. Паттерн «Состояние».	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа №9. Паттерны MVP/MVC/MVVM.	8
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций. Подготовка к опросам. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к экзамену.	72
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Текст] : [пер. с англ.] / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2004. - 366 с. ISBN 5-272-00355-1. Экземпляры: всего 12.	12
2.	Труб, Илья Иосифович. Объектно-ориентированное моделирование на C++ [Текст] : учебный курс / И. И. Труб. Санкт-Петербург [и др.]: ПИТЕР, 2006. - 410 с. ISBN 5-469-00893-2. Экземпляры: всего 13.	13
3.	Малов, Алексей Николаевич. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов специальности 230105.65 и направления 231000.62] / А. Н. Малов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 312 с. ISBN 978-5-8158-0939-0. Экземпляры: всего 53.	53
4.	Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс] / Мейер Б. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 285 с.	https://e.lanbook.com/book/100271
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	427 (III)	Мобильный телефон Samsung Galaxy A7 (2), Мобильный телефон Samsung Galaxy S9+ (2), Ноутбук Apple MacBook Pro13 with Retina display and Touch Bar Mid2017 (1), Планшет Apple iPad 2018 (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Смартфон APPLE iPhone 8 Plus 64 Gb,MQ8L2RU/A, серый (1), Смартфон APPLE iPhone X 64 Gb,MQAD2RU/A, серебристый (1), Шлем виртуальной реальности HTC Vive (2), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	429 (III)	ПК RAMEC GALE/i7-3770/B75M2x4DDR3/GTX650/500S ATA3/монит.LCD PHILIPS 23,6" клав.,мышь (8), Принтер HP LaserJet Professional P1102 (1), Проектор VIEWSONIC PJD6550LW белый (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	521 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	522 (I)	Анализатор спектра NS-30A (1), Антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm (1), Блок питания лаборат. НУ 3003 D-3 (1), Внешний HDD WD 2TB 3.0 , 3.5"USB (1), Внешний накопитель 1 Seagate Original USB 3.0 4 Tb (1), Внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb (1), Гигабитный управляемый коммутатор на 16 портов (1), Измеритель CN -801 HP (1), Кондиционер AEG ACS-09HR (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

	<p>Многофункциональный измерительный прибор (1), Монитор 20 "Beng FP 202W (2), Монитор LCD Samsung 17" SM 713N (1), МФУ Canon i-SENSYS MF 4018 (1), МФУ 1 Лазерный Canon i-Sensys MF226 (1), Набор ВЧ переходников (1), Ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6" (2), Ноутбук TOSHIBA Satellite L655-1H2-RU (1), Паяльная станция AOYUE 968 (1), Переключатель ZX80-DR230 (1), Персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y (1), ПК RAMEC GALE LCD LG 23"/Intel i5 4590/MSI B85M-E45/2x4DDR3/GT740 2Gb/500Gb/клав,мышь (28), Преобразователь SP-200-24-AC-DC в кожухе 199x99x50мм (1), Приемопередающая программно-конфигурируемая радиоплатформа G32 (1), Принтер Canon LBP 2900 лазерный с кабелем (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX251N (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Системный блок CPU Intel Core i7-6700/ASRod Z-170/32 Gb/GTX 1070/200 Gb/Wi-Fi +клав, мышь (1), Станок сверлильный 350 Вт (1), Универсальная приёмопередающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgx92 (1), Усилитель LZY-22 (1), Усилитель ZHL-3A-S (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	для решения основных пользовательских задач
--	---	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Номер 1

Объектно-ориентированный анализ

Ответ:

(1) применим только к анализу программных систем

(2) ориентирован на этап рассмотрения проблем

(3) занимается тем же, что и системное моделирование

(4) синонимом анализа является понятие спецификации

Номер 2

Цели анализа

Ответ:

(1) предложить образец решения проблемы

(2) понять проблему или проблемы, которые программная (или иная) система должна решить

(3) определить, что система должна делать

(4) определить, как система должна это делать

Номер 3

Цели анализа

Ответ:

(1) определить, что система не должна делать

(2) задать значимые вопросы о проблеме и о системе

(3) дать ответы на основные вопросы системы

(4) убедиться, что система удовлетворит потребности ее пользователей и определить критерии ее приемки

Упражнение 2:

Номер 1

Процесс анализа требует

Ответ:

- (1) привлечения всех участников проекта**
- (2) применения специальной нотации**
- (3) масштабируемости решения**
- (4) чтобы нотация не допускала неоднозначного толкования**

Номер 2

Требования к процессу анализа и поддерживаемой нотации

Ответ:

- (1) возможность участия в анализе и обсуждении результатов неспециалистов в области ПО**
- (2) возможность проведения анализа без привлечения специалистов в области ПО**
- (3) форма представления результатов анализа должна быть непосредственно пригодной для разработчиков ПО**
- (4) возможность для читателя быстро получить общее представление об организации системы или подсистемы**

Номер 3

Масштабируемость решения предполагает

Ответ:

- (1) выделение в описании системы необходимого числа уровней абстракции**
- (2) возможность рассмотрения как системы в целом, так и отдельных ее подсистем**
- (3) учет возможности дальнейшего расширения системы**
- (4) учет возможности повторного использования системы**

Упражнение 3:

Номер 1

Объектная технология анализа характеризуется следующим

Ответ:

- (1) акцент переносится на повторное использование**
- (2) требования клиента – это основной документ, подлежащий безусловному выполнению**
- (3) компромиссами между заказчиком и разработчиком**
- (4) фиксация результатов анализа и их неизменяемость вплоть до этапа завершения реализации системы**

Номер 2

ОО-подход представляет реальную основу системного анализа, благодаря следующему инструментарию

Ответ:

- (1) инвариантам и вариантам цикла**
- (2) подходу, основанному на АД, приводящему к ясным, абстрактным, эволюционным спецификациям**
- (3) простому, множественному и дублируемому наследованию, поддерживающему классификацию**
- (4) механизму обработки исключительных ситуаций**

Номер 3

ОО-подход представляет реальную основу системного анализа. В этом заслуга следующего инструментария

Ответ:

- (1) проектирование по контракту представляет мощное руководство по анализу**
- (2) клиентские отношения охватывают такие понятия моделирования, как "быть частью (чего-либо)", агрегирования и соединения**

(3) классы дают возможность организовать описания систем на основе типов объектов

(4) различия между ссылочными и развернутыми клиентами соответствуют двум основным видам моделируемых соединений

Упражнение 4:

Номер 1

Формализмы, применяемые на этапе анализа

Ответ:

(1) UML

(2) BON

(3) BLIN

(4) OOSE

Номер 2

В результате анализа описание нетривиальной системы должно использовать следующее представление

Ответ:

(1) формальный текст – результат ОО-анализа

(2) графическое представление, в котором графические образы представляют классы, кластеры, объекты и отношения (клиентские и наследования)

(3) документ с требованиями на естественном языке

(4) таблицы, как в представлении метода BON

Номер 3

Для экспертов в проблемной области, менеджеров, будущих пользователей спецификация, чтобы быть понятной

Ответ:

- (1) не должна быть выражена в ОО-терминах
- (2) должна быть представлена в графической форме
- (3) описание должно быть на естественном языке
- (4) включать разнообразный, но сочетающийся набор средств

Упражнение 5:

Номер 1

Отметьте истинные высказывания

Ответ:

- (1) важнейшая задача анализа – удовлетворение всех требований заказчика
- (2) на этапе анализа можно применять библиотеки элементов спецификаций
- (3) чрезмерная спецификация - один из основных рисков аналитика
- (4) раннее введение классов затрудняет проведение анализа

Номер 2

Отметьте истинные высказывания

Ответ:

- (1) один из основных рисков аналитика – выполнение анализа с использованием средств, не обладающих семантической точностью
- (2) предложения разработчика, основанные на повторном использовании, важнее требований заказчика
- (3) библиотеки классов повторного использования, особенно благодаря отложенным классам, обеспечивают готовыми элементами спецификаций
- (4) ОО-подход обеспечивает все потребности системного анализа

Номер 3

Отметьте истинные высказывания

Ответ:

(1) этапу анализ предшествует этап обоснования осуществимости проекта

(2) умение задать правильные вопросы – важнейшая задача анализа

(3) требования заказчика важнее предложений разработчика, основанных на повторном использовании

(4) все средства объектной технологии применимы на этапе анализа

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине

1. Паттерн проектирования «Стратегия». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Сравнение с паттерном «Шаблонный метод».
2. Паттерн проектирования «Наблюдатель». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Особенности применения паттерна в языках без автоматической сборки мусора.
3. Паттерн проектирования «Декоратор». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Принцип открытости/закрытости.
4. Паттерн проектирования «Абстрактная фабрика». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Сравнение с паттерном «Фабричный метод».
5. Паттерн проектирования «Фабричный метод». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Принцип инверсии зависимостей. Сравнение с паттерном «Абстрактная фабрика».
6. Паттерн проектирования «Одиночка». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки.
7. Паттерн проектирования «Команда». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Макрокоманда. Поддержка обратимости операций.
8. Паттерн проектирования «Адаптер». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Сравнение с паттерном «Декоратор».
9. Паттерн проектирования «Шаблонный метод». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Абстрактные методы и методы-перехватчики. Голливудский

принцип (принцип инверсии управления и принцип инверсии зависимостей). Сравнение с паттернами «Стратегия».

10. Паттерн проектирования «Итератор». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Внешние и внутренние итераторы. Принцип единственной ответственности.
11. Паттерн проектирования «Компоновщик». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Ограничения. Хранение ссылок на родительские узлы. Компромиссные решения. Принцип подстановки Барбары Лисков. Объявление операций для управления потомками. Особенности реализации в языках без сборщика мусора.
12. Паттерн проектирования «Состояние». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Выбор способа смены состояний и управления временем их жизни.
13. Паттерн проектирования «Заместитель». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки. Вариации: «Виртуальный заместитель», «Удалённый заместитель», «Защищающий заместитель», оптимизация «Copy-on-Write», «умный указатель».
14. Паттерн проектирования «Посетитель». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки.
15. Паттерн проектирования «Прототип». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки.
16. Паттерн проектирования «Строитель». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки.
17. Архитектура приложений с графическим интерфейсом пользователя. Паттерны Model-View-Controller, Model-View-Presenter, Model-View-ViewModel.
18. Паттерн проектирования «Фасад». Структура паттерна, применимость, достоинства и недостатки.
19. Принципы S.O.L.I.D.