

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова/
« 31 » августа 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.04 – Программная инженерия

Направленность:

Программное обеспечение автоматизированных систем

Форма обучения: очная и заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Архитектура программных систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Программная инженерия» (Программное обеспечение автоматизированных систем), утвержденными для очной формы обучения «30» августа 2021 года, для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» «30» августа 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составили:

Доцент кафедры
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»,
к.ф.-м.н, доцент



О.С. Черепанов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»
к.т.н., доцент



В. К. Волк

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	48	48
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические работы	32	32
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	96	96
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	33	33
Курсовая работа	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	10	10
в том числе:		
Лекции	4	4
Практические работы	6	6
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	134	134
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	71	71
Курсовая работа	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Архитектура программных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных технологий, блок 1 модуль «Программное и аппаратное обеспечение информационно-коммуникационных систем».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Информатика.
- Основы программирования.
- Алгоритмы и структуры данных.
- Объектно-ориентированное программирование.
- Конструирование программного обеспечения.
- Машинно-ориентированное программирование.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин: «Технологии проектирования информационных систем», «Прикладные задачи машинного обучения», «Разработка мобильных приложений» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Архитектура программных систем» является формирование теоретических знаний и практических навыков проектирования архитектур программных систем.

Задачами дисциплины являются изучение принципов и архитектурных паттернов проектирования программных систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, систем управления базами данных (для ПК-6);
- способность проводить установку, настройку и оптимизацию функционирования прикладного программного обеспечения (для ПК-11).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать

- принципы объектно-ориентированного проектирования SOLID (для ПК-6);
- принцип расслоения систем, предназначение и взаимосвязь основных слоев (для ПК-6).
- паттерны проектирования программных систем (для ПК-11).

Уметь

- применять принципы и архитектурные паттерны при проектировании информационных систем (для ПК-6).

Владеть:
 - современными программными средствами проектирования архитектур программных систем (для ПК-6).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Принципы дизайна и организации компонентов программных систем	2	0
2	Паттерны проектирования программных систем	6	14
	Рубежный контроль №1		2
3	Архитектурные паттерны проектирования	8	14
	Рубежный контроль №2		2
Всего:		16	32

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Принципы дизайна и организации компонентов программных систем	1	0
2	Паттерны проектирования программных систем	1	3
3	Архитектурные паттерны проектирования	2	3
Всего:		4	6

4.2. Содержание лекционных занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем	
	Очная форма	Заочная форма
Раздел 1. Принципы дизайна и организации компонентов программных систем		

СИСТЕМ		
<p>Лекция 1. Введение в архитектуру программных систем. Принципы SOLID.</p> <p>Понятие архитектуры и дизайна. Последствия применения «слабой» архитектуры. Ретроспектива развития архитектурных паттернов и стилей. Принцип единственной ответственности. Принцип открытости/закрытости. Принцип подстановки Барбары Лисков. Принцип разделения интерфейсов. Принцип инверсии зависимости. Компоненты системы. Связанность компонентов. Сочетаемость компонентов.</p>	2	1
Раздел 2. Паттерны проектирования программных систем		
<p>Лекция 2. Введение в паттерны проектирования</p> <p>Понятие паттерны проектирования. Классификация паттернов. Порождающие паттерны. Фабричный метод. Абстрактная фабрика. Строитель. Прототип. Одиночка. Примеры реализации порождающих паттернов.</p>	2	
<p>Лекция 3. Структурные паттерны</p> <p>Назначение, структура, реализация и примеры применения паттернов: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, легковес и заместитель.</p>	2	1
<p>Лекция 4. Поведенческие паттерны</p> <p>Назначение, структура, реализация и примеры применения паттернов: цепочка обязанностей, команда, итератор, посредник, снимок, наблюдатель, состояние, стратегия, шаблонный метод и посетитель.</p>	2	
Раздел 3. Архитектурные паттерны проектирования		
<p>Лекция 5. Расслоение системы. Слой бизнес-логики</p> <p>Концепция слоев системы. Развитие модели слоев в программных системах. Краткое описание основных слоев системы. Место функционирования слоев. Организация бизнес-логики. Сценарий транзакции. Модель предметной области. Модуль таблицы. Уровень служб.</p>	2	

Лекция 6. Типовые решения источников данных Шлюз таблицы. Шлюз записи данных. Активная запись. Преобразователь данных. Типовые решения моделирования поведения: единица работы, коллекция объектов, загрузка по требованию. Паттерны моделирования структуры: поле идентификации, отображение внешних ключей, отображение с помощью таблицы ассоциации, отображение зависимых объектов. Реализация наследования в реляционной базе данных.	2	2
Лекция 7. Архитектурные паттерны. Структура и поведение паттернов Model-View-Controller, Model-View-Presenter и Model-View-ViewModel.	2	
Лекция 8. Сервис-ориентированные архитектуры История развития сервис-ориентированных архитектур. Понятие сервис и микросервис. Микросервисная архитектура. Шаблоны разбиения на микросервисы. Межпроцессорное взаимодействие в микросервисной архитектуре.	2	0
Итого:	16	4

4.3. Практические работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Паттерны проектирования программных систем	Реализация паттернов проектирования	14	3
		Рубежный контроль №1	2	-
2	Архитектурные паттерны проектирования	Реализация программного обеспечения с архитектурой MVC, MVP или MVVM	14	3
		Рубежный контроль №2	2	-
Всего:			32	6

4.4 Курсовая работа

В процессе выполнения курсовой работы студент выполняет самостоятельную разработку программного обеспечения в соответствии с индивидуальным заданием, согласованным и утвержденным в установленном порядке.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Во время лекций по дисциплине студентам рекомендуется конспектировать теоретический материал, отмечая важные моменты, на которые заострил внимание преподаватель, участвовать в опросах и дискуссиях. Перед лекций необходимо повторить выданный материал, зафиксировать непонятные моменты, чтобы обсудить их на занятии. Конспект лекций представлен в виде мультимедийных презентаций и включен в состав методического комплекса дисциплины.

Практические работы предусмотрены по двум разделам дисциплины: «Паттерны проектирования программных систем» и «Архитектурные паттерны проектирования». Все работы выполняются в соответствии с заданием, выданным преподавателем.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку материала лекционного курса дисциплины, подготовку и выполнение практических работ, выполнение курсовой работы, а также подготовку к рубежному контролю (для очной формы обучения) и к экзамену.

Для текущего контроля успеваемости обучения для очной формы обучения используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся. Для получения высокой оценки настоятельно рекомендуется активно участвовать во время обсуждения материала дисциплины на лекционных и практических занятиях, а также тщательно его прорабатывать при самостоятельной работе.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы для очной формы обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	3	65
Принципы дизайна и организации компонентов программных систем	1	20
Паттерны проектирования программных систем	1	20
Архитектурные паттерны проектирования	1	25

Подготовка к практическим работам (по 2 ч. на каждое занятие)	28	6
Подготовка к рубежным контролям (по 1 часу на каждый рубеж)	2	-
Выполнение курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Всего:	96	134

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по практическим занятиям.
3. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Курсовая работа.
6. Вопросы к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
Распределение баллов за 7 семестр							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита результатов практических работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	16 x 8 = 8 б	3 б + 14 занятий = 42 б	10 б	10 б	30 б

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично.
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические работы и курсовую работу.</p> <p>Для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно» студенту необходимо набрать 68 баллов.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставляется оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
5	Критерии оценки курсовой работы	<p>Курсовая работа оценивается отдельно. Максимальная сумма баллов - 100. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты используется следующее распределение баллов:</p> <p>а) Качество пояснительной записки — 40 баллов б) Качество доклада - 20 баллов. в) Качество защиты работы — 40 баллов.</p> <p>При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения, соблюдения требований к оформлению работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли (для очной формы обучения) проводятся в форме письменного тестирования, экзамен в виде ответа на вопросы.

Перед проведением рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1, № 2 состоят из 10 вопросов.

На каждую подготовку к рубежному контролю студенту отводится 1 академический час.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

На экзамене студенту предлагается ответить на 2 вопроса. Вопросы к экзамену доводятся до студентов на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день проведения экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

6.4.1 Примеры заданий для рубежного контроля №1

1. Какой паттерн определяет общий интерфейс для создания объектов в суперклассе, позволяя своим подклассам конкретизировать тип создаваемого объекта в рамках общей иерархии?

- а) Фабричный метод.
- б) Абстрактная фабрика.
- в) Одиночка.
- г) Команда.

2. За что отвечает класс Director в паттерне «Строитель»?

- а) Определяет порядок вызова этапов построения сложного объекта.
- б) Определяет этапы построения объекта.
- в) Определяет тип строящегося объекта.
- г) Такого класса в паттерне не предусмотрено.

3. Какой структурный паттерн проектирования предоставляет упрощенный интерфейс к сложной системе классов, библиотеке или фреймворку?

- а) Фасад.
- б) Адаптер.
- в) Мост.

г) Заместитель.

4. Какой структурный паттерн проектирования позволяет подставить вместо реальных объектов специальные объекты, которые перехватывают вызовы к оригинальному объекту, позволяя внедрить новый функционал?

- а) Заместитель.
- б) Фасад.
- в) Мост.
- г) Адаптер.

5. Какой паттерн позволяет сохранять и восстанавливать прошлые состояния объектов, не раскрывая подробностей их реализации.

- а) Снимок.
- б) Стратегия.
- в) Команда.
- г) Шаблонный метод.

6.4.2 Примеры заданий для рубежного контроля №2

1. Слои «Домен» отвечает за:

- а) бизнес-логику приложений;
- б) представление услуг, отображение данных, обработку событий пользовательского интерфейса;
- в) обращение к базе данных, обмену сообщениями, управление транзакциями.

2. Какого паттерна слоя «Источник данных» не существует?

- а) шлюз записи;
- б) активная записи;
- в) преобразователь данных;
- г) шлюз к хранилищу данных.

3. Какой паттерн предполагает размещение всей иерархии классов в одной таблице базы данных?

- а) Single Table Inheritance;
- б) Class Table Inheritance;
- в) Concrete Table Inheritance.

4. Представление в архитектурном паттерне «Model-View-Controller» отвечает за:

- а) представление данных и обработку команд контроллера;
- б) отображение данных модели, реагируя на ее изменение;
- в) интерпретацию действий пользователя, оповещая модель об необходимости изменений;
- г) такого компонента нет.

6.4.3 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Определение архитектуры ПО и дизайна ПО. Последствия неудачного выбора архитектуры.
2. Принципы SOLID. Принцип единственной ответственности и принцип открытости/закрытости.
3. Принципы SOLID. Принцип подстановки Барбары Лисков и принцип разделения интерфейсов.
4. Принципы SOLID. Принцип инверсии зависимости.
5. Принципы организации компонентов. Понятие компонент системы. Связанность компонентов.
6. Принципы организации компонентов. Сочетаемость компонентов системы.
7. Понятие «Паттерн проектирования». Классификация паттернов. Взаимосвязь паттернов.
8. Порождающие паттерны. Фабричный метод и абстрактная фабрика.
9. Порождающие паттерны. Строитель, прототип и одиночка.
10. Структурные паттерны. Адаптер и мост.
11. Структурные паттерны. Компоновщик и декоратор.
12. Структурные паттерны. Фасад и легковес.
13. Поведенческие паттерны. Цепочка обязанностей и команда.
14. Поведенческие паттерны. Итератор и посредник.
15. Поведенческие паттерны. Снимок и наблюдатель.
16. Поведенческие паттерны. Состояние и стратегия.
17. Поведенческие паттерны. Шаблонный метод и посетитель.
18. Расслоение системы. Концепция слоев системы. Краткое описание основных слоев системы. Место функционирования слоев.
19. Организация бизнес-логики. Сценарий транзакции. Модель предметной области. Модуль таблицы. Уровень служб.
20. Типовые решения источников данных. Шлюз таблицы. Шлюз записи данных.
21. Типовые решения источников данных. Активная запись. Преобразователь данных.
22. Типовые решения моделирования поведения: Единица работы. Коллекция объектов. Загрузка по требованию.
23. Паттерны моделирования структуры. Поле идентификации. Отображение внешних ключей. Отображение с помощью таблицы ассоциации. Отображение зависимых объектов.
24. Реализация наследования в реляционных базах данных.
25. Архитектурный паттерн Model-View-Controller.
26. Архитектурный паттерн Model-View-Presenter.
27. Архитектурный паттерн Model-View-ViewModel.

28. История развития сервис-ориентированных архитектур. Понятие сервис и микросервис. Микросервисная архитектура.
29. Шаблоны разбиения на микросервисы.
30. Межпроцессорное взаимодействие в микросервисной архитектуре.

6.4.4 Примерные темы курсовой работы

1. Программная реализация web-приложения по продаже товаров с применением паттерны MVVM.
2. Разработка медицинской информационной системы на базе микросервисной архитектуры с реализацией транзакций между микросервисами.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Фаулер, Мартин. Архитектура корпоративных программных приложений.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. — 544 с.
2. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2018. — 352 с.
3. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб: Питер, 2001. — 368 с.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Техническое обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при чтении лекций.
2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента и объекта исследования при выполнении лабораторных и контрольных работ.

8.2 Программное обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Любой компилятор или интерпретатор объектно-ориентированного языка программирования	Реализация программного обеспечения в рамках лабораторных работ
2	Интегрированная среда разработки, поддерживающая выбранный студентом объектно-ориентированный язык программирования.	

9 РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт дистанционного обучения в ноу (национальный открытый университет) «ИНТУИТ» содержит бесплатные курсы, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, интересные доклады и другую полезную информацию <http://www.intuit.ru>.

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://edu.ru>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»

2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12 ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнений ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.04 Программная инженерия

направленность

Программное обеспечение автоматизированных систем

формы обучения – очная и заочная

Трудоемкость освоения дисциплины – 4 зач. ед. (144 акад. часов)

Семестры: 7-й для очной и 8-й для заочной формы обучения

Промежуточная аттестация: экзамен в 7-м семестре для очной и в 8 семестре для заочной формы обучения

Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы дизайна и организации компонентов программных систем

Раздел 2. Паттерны проектирования программных систем

Раздел 3. Архитектурные паттерны проектирования