

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А. В. Фомина
9 февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.06.06 Программная инженерия

Код, название дисциплины

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки

Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

Оглавление

1 Цель дисциплины	3
1.1 Формируемые компетенции	3
1.2 Индикаторы достижения компетенций.....	3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	6
3.1 Учебно-тематический план	6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....	6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	8
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	9
5.1 Учебная литература	9
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	10
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	11
6 Иные сведения и (или) материалы.....	11
6.1.Примерные темы письменных учебных работ	11
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	12

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ОПК-3, ОПК-4.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
общепрофессиональная	Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения
		ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	3.1 Применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, и инструментальные средства для производства программного продукта; 3.2 Использует современные информационные технологии для тестирования и отладки программного обеспечения; 3.3 Использует методы и средства автоматизации проектирования программных продуктов 3.4 Владеет CASE (Computer-Aided Software Engineering) средствами 3.5 Анализирует и описывает принципы работы и требования к современным	К.М.05.01 Информатика К.М.05.03 Языки и методы программирования К.М.05.04 Математические методы и программное обеспечение защиты информации К.М.05.05 Операционные системы К.М.05.08 Информационные системы и технологии К.М.05.09 Проектирование и разработка мобильных приложений К.М.05.11 Программирование в системах реального времени К.М.06.05 Базы данных К.М.06.06 Программная инженерия К.М.09.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика К.М.09.02(П) Технологическая (проектно-технологическая)

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	ИТ, ИС, СИИ, используемых в профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики 3.6 Используем возможности современных ИТ, ИС, СИИ для решения типовых задач профессиональной деятельности	практика К.М.10.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	ОПК 4.1 Описывает информацию по программным средствам в регламентирующих документах ОПК 4.2 Документирует архитектуры программных средств ОПК 4.3 Разрабатывает техническую документацию программных средств своей части	К.М.06.01 Организация повышения квалификации в сфере ИКТ К.М.06.03 Проектирование и разработка web-приложений К.М.06.06 Программная инженерия К.М.09.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика К.М.10.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закреплённые за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК 3.1 Применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, и инструментальные средства для производства программного продукта. ОПК 3.4 Владеет CASE (Computer-Aided Software Engineering) средствами	Знать: понятие и модели жизненного цикла программных систем; принципы и методы программной инженерии, реинженерии, реверсной инженерии и рефакторинга применительно к программным системам; технологии, парадигмы и шаблоны проектирования и программирования. Уметь: выбирать и обосновывать технологии, методы и шаблоны проектирования и программирования на всех стадиях жизненного цикла; применять CASE-средства проектирования и программирования на всех стадиях жизненного цикла. Владеть: методами, технологиями и парадигмами проектирования и программирования

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		для создания программных систем; методами обеспечения и оценки качества программных систем
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	ОПК 4.1 Описывает информацию по программным средствам в регламентирующих документах ОПК 4.2 Документирует архитектуры программных средств ОПК 4.3 Разрабатывает техническую документацию программных средств своей части	Знать: особенности документирования на этапах жизненного цикла программных систем. Уметь: составлять элементы технической документации на этапах жизненного цикла. Владеть: методами и средствами визуального моделирования программных систем

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	30
практические занятия, семинары	
практикумы	
лабораторные работы	24
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
4 Промежуточная аттестация обучающегося и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	Экзамен – 5 семестр (36 часов)

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия			
			лекц.	Лаб.		
Семестр 5						
	1. Базовые понятия программной инженерии	16	4	4	8	
1	1.1 Основные понятия и принципы программной инженерии	8	2	2	4	
2	1.2 Реинженерия, реверсная инженерия, рефакторинг	8	2	2	4	Реферат
	2. Парадигмы программирования и паттерны в архитектуре систем	32	8	8	16	
3	2.1 Парадигмы программирования	8	2	2	4	Индивидуальное задание №1-3
4	2.2 Паттерны	8	2	2	4	Реферат
5	2.3 Антипаттерны	8	2	2	4	Реферат
6	2.4 Фреймворки	8	2	2	4	
	3. Технология систем	30	10	5	15	
7	3.1 Проектирование сложных систем	6	2	1	3	
8	3.2 Моделирование доменов средствами онтологии	6	2	1	3	
9	3.3 Обеспечение качества программных систем	6	2	1	3	
10	3.4 Тестирование и экспертирование программных систем	6	2	1	3	Индивидуальное задание №4
11	3.5 CASE-средства проектирования сложных систем	6	2	1	3	Индивидуальное задание №5
	4. Визуальное моделирование программного обеспечения	22	6	5	11	
12	4.1 Унифицированный язык моделирования UML	8	2	2	4	Индивидуальное задание №6
13	4.2 Анализ и описание бизнес-процессов	16	4	4	8	
	Промежуточная аттестация	36				экзамен
ИТОГО по семестру 5		144	30	24	54	
	Всего:	144	30	24	54	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 5	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
1	<i>Базовые понятия программной инженерии</i>	
1.1	Основные понятия и принципы программной инженерии	Основные понятия программной инженерии. Элементы и процессы. Программа. Метод разработки. Управление разработкой. Жизненный цикл. Модель жизненного цикла. Принцип производственно организации. Принцип обеспечения технологичности. Принцип планирования трудозатрат.
1.2	Реинженерия, реверсная инженерия, рефакторинг	Понятия и методы реинженерии, реверсной инженерии. Задачи реверсной инженерии. Метод рефакторинга
2	<i>Парадигмы программирования и паттерны в архитектуре систем</i>	
2.1	Парадигмы программирования	Понятие модуля и интерфейса. Методы сборки. Теория сборки разнородных модулей. Фундаментальные типы данных. Простые и сложные типы данных. Общие типы данных. Неструктурные и генерированные типы данных. Стили сборочного программирования. Матричное представление графов из модулей. Отношение достижимости модулей графов. Операции построения модульных структур. Отладка и тестирование модулей. CASE-средства интеграции модулей и интерфейсов. Математическое моделирование объектной модели. Алгебра объектного анализа предметной области. Методы объектов и их интерфейсы. Жизненный цикл объектного моделирования предметной области. CASE-средства объектного подхода в современных средах Теория компонентного программирования. Базовые понятия. Модели разработки систем из компонентов. Операции внешней, внутренней и эволюционной алгебры. Типизация компонентов. Корректность сборки компонентов. Жизненный цикл компонентной разработки программных средств. CASE-средства поддержки компонентов и систем Элементы программных систем и семейств систем. Трансформация и конфигурация программных систем. Аспектно-ориентированное программирование. Модели конструирования вариантных систем и семейств. Модели сложных и распределенных систем. CASE-системы поддержки мультипрограммирования Сервис. Сервисная и компонентно-ориентированные архитектуры. Сервисы контрактов WCF
2.2	Паттерны	Шаблон проектирования. Архитектурные паттерны. Системные паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны. Порождающие паттерны. Паттерны параллельного программирования.
2.3	Антипаттерны	Антипаттерны по стадиям проектирования. Антипаттерны в

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		программировании
2.4	Фреймворки	Применение фреймворков при проектировании программных систем
Содержание практических занятий		
1	<i>Базовые понятия программной инженерии</i>	
1.1	Основные понятия и принципы программной инженерии	Анализ моделей жизненного цикла. Описание предметной области. Представление системы в виде модели Модели жизненного цикла. События. Принципы.
1.2	Реинженерия, реверсная инженерия, рефакторинг	Анализ и перестройка структуры программного кода и программных систем
2	<i>Парадигмы программирования и паттерны в архитектуре систем</i>	
2.1	Особенности применения разных парадигм программирования	Процессы практической реализации сборки разнородных модулей Проектирование модели предметной области на четырех уровнях логико-математического определения объектов. CASE-средства объектного подхода Типизация компонент. Разработка программы с использованием компонентного подхода Трансформационная модель. Конфигурационная модель. Аспектно-ориентированное программирование. Модель взаимодействия систем. Сервисная и компонентно-ориентированная архитектура.
2.2	Использование паттернов при проектировании систем	Решение практических задач с использованием паттернов
2.3	Выявление антипаттернов	Анализ программных систем
	Промежуточная аттестация - экзамен	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблицах 7-8.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС) 5 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и	60	Лекционные занятия (конспект) (18 занятий)	0,25 балла посещение 1 лекционного занятия	1 - 4
		Лабораторные работы (отчет о выполнении	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%	36 - 54

выполнение заданий)		лабораторной работы) (36 работ).	1,5 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	
		Индивидуальные задание (отчет о выполнении контрольной работы) (3 работы)	За одну ИЗ от 1 до: 3 балла (выполнено 66 - 85% заданий) 4 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	3 - 12
		Реферат (по разделу 1 или 2 на выбор)	2 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	2 - 10
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос 1.	2 балла (пороговое значение) 4 баллов (максимальное значение)	2-4
		Теоретический вопрос 2.	2 балла (пороговое значение) 4 баллов (максимальное значение)	2-4
		Решение задачи 1.	3 балла (пороговое значение) 6 баллов (максимальное значение)	3-6
		Решение задачи 2.	3 балла (пороговое значение) 6 баллов (максимальное значение)	3-6
Итого по промежуточной аттестации (зачету с оценкой)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 9)

Таблица 9 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444952>

Дополнительная учебная литература

Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для академического бакалавриата / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 147 с. — (Бакалавр.

Академический курс). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437536>

Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 432 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/436514>.

Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 91 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01159-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437686>

Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00866-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433143>

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

100 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: -занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, рабочее место для обучающегося с ОВЗ. Оборудование: <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, экран моторизированный, проектор, усилитель звука, колонки, микрофон преподавателя. Используемое программное обеспечение: Ubuntu Linux (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
501 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - компьютер	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19

преподавателя, экран, проектор. Оборудование: <i>стационарное</i> - компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Netbeans IDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
--	--

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Темы рефератов

Раздел 1

1. Задачи анализа системы для проведения изменений в структуре кода
2. Задачи расширения функциональности программных средств
3. Задачи замены платформы и языка программирования
4. Задачи изменения моделей и структур данных
5. Задачи восстановления структуры системы и компонентов
6. Задачи выбора подходящего языка программирования
7. Развитие реверсной инженерии
8. Операции рефакторинга

Раздел 2

9. Применение архитектурных паттернов в проектирование программных систем
10. Применение системного паттерна Модель-Вид-Контроллер
11. Примеры применения системного паттерна Обратный вызов
12. Примеры применения структурного паттерна Адаптер
13. Примеры применения структурного паттерна «Мост»

14. Примеры применения структурного паттерна Компоновщик
15. Примеры применения структурного паттерна «Декоратор»
16. Примеры применения структурного паттерна «Фасад»
17. Примеры применения структурного паттерна «Приспособленец»
18. Примеры применения структурного паттерна Цепочка ответственности
19. Примеры применения структурного паттерна Команда
20. Примеры применения структурного паттерна Интерпритатор
21. Примеры применения структурного паттерна Состояние
22. Применение порождающих паттернов в проектировании программных систем
23. Основные паттерны параллельного программирования
24. Антипаттерны в управлении разработкой ПО и их характеристика
25. Антипаттерны в разработке ПО и их характеристика
26. Антипаттерны в объектно-ориентированном программировании и их характеристика
27. Антипаттерны в области программирования и их характеристика
28. Методологические антипаттерны и их характеристика
29. Организационные антипаттерны и их характеристика
30. Фреймворк Захмана

Темы индивидуальных заданий

Индивидуальное задание 1

Составить схему трансформации типов данных в программном продукте, основанном на модульном программировании. Реализовать программный продукт, на основе принципов модульного программирования

Индивидуальное задание 2

1. Составить логико-математическую модель предметной области
2. Описать поведение объекта
3. Описать схему вызова объектов для программного продукта для модели предметной области

Индивидуальное задание 3

Описать и проанализировать задачу, решенную с использованием парадигмы компонентного программирования

Индивидуальное задание 4

Проанализировать программную систему, используя эталонную модель качества оценки показателей

Индивидуальное задание 5

Построить математическую модель оценки объектов предметной области

Индивидуальное задание 6

Используя язык моделирования UML, разработать программное средство, опираясь на анализ предметной области

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 5

Таблица 10 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Базовые понятия программной инженерии		
1.1 Основные понятия и принципы программной инженерии	1. Подходы программной инженерии 2. Модели жизненного цикла программных систем 3. Принципы программной инженерии	Определить затраты на стадиях жизненного цикла проекта
1.2 Реинженерия, реверсная инженерия, рефакторинг	4. Процессы реинженерии 5. Задачи реверсной инженерии	Выбрать язык программирования для программного средства
2. Парадигмы программирования и паттерны в архитектуре систем		
2.1 Парадигмы программирования	9. Теория сборки разнородных модулей. 10. Стили сборочного программирования 11. Операции построения модульных структур 12. Алгебра объектного анализа предметной области 13. Методы объектов 14. Модели разработки систем из компонентов 15. Типизация компонентов 16. Аспектно-ориентированное программирование 17. Трансформация и конфигурация программных систем 18. Сервис 19. Сервисы контрактов WCF	Представить систему модулей Построить математическую модель предметной области Провести типизацию компонентов Построить модель сложной системы Определить сервисы и архитектуру
2.2 Паттерны	20. Архитектурные паттерны 21. Паттерны в программировании	Для решения задачи из предметной области выбрать наиболее подходящие паттерны
2.3 Антипаттерны	22. Антипаттерны в управлении разработкой ПО и их характеристика 23. Антипаттерны в объектно-ориентированном программировании и их характеристика	
2.4 Фреймворки	24. Фреймворк Захмана 25. Уровни технологической модели, детального описания и уровень функционирующей организации фреймворка захмана	

Составитель (и): Штейнбрехер О.А., доцент кафедры информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

