Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Проектирование и архитектура программного обеспечения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Прикладное программирование и корпоративные информационные системы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Проектирование и архитектура программного обеспечения*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" января 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

_____ _____ Д.И. Парфёнов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика _____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Парфёнов Д.И., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Получение студентами знаний и приобретение практических навыков в области конструирования программного обеспечения, а также формирование у студента навыков сбора, обработки и представления исходных данных для принятия проектных решений; разработки концептуальных, информационно-логических и функциональных моделей программного обеспечения; объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Задачи:

− ознакомление с современными методами и технологиями конструирования программного обеспечения;

− изучение способов конструирования программного обеспечения с использованием языка моделирования UML;

− формирования умений и навыков выработки конструкторских решений;

− формирование навыков работы в современных инструментальных средах поддержки процесса конструирования программных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Основы информатики, Б1.Д.Б.16 Алгоритмы и алгоритмические языки, Б1.Д.Б.18 Языки программирования, Б1.Д.В.1 Программирование и программное обеспечение информационных технологий*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Корпоративные информационные системы, Б1.Д.В.5 Информационные технологии в экономике и управлении, Б1.Д.В.7 Автоматизация сквозных процессов производственного предприятия, Б1.Д.В.11 Автоматизация технологии разработки программного обеспечения*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен разрабатывать программное обеспечение и программные модули как компоненты программно-аппаратного комплекса в соответствии с требованиями к проектированию и верификации программных продуктов	ПК*-2-В-3 Проводит внедрение программного обеспечения в эксплуатацию, а также проводит верификацию выпусков программного продукта ПК*-2-В-4 Демонстрирует навыки разработки программного обеспечения и интеграции элементов программно-аппаратного комплекса в соответствии с требованиями к проектированию программного обеспечения и	**Знать:** методы конструирования программного обеспечения; **Уметь:** решать задачи, возникающие на различных фазах жизненного цикла программных систем, связанных с конструированием программного обеспечения; разрабатывать качественные и гибкие программные системы; проводить рефакторинг программных систем **Владеть:** навыками конструирования программного обеспечения; навыками

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	соответствующих технических спецификаций	оценки качества конструирования программных систем.
ПК*-4 Способен разрабатывать, модифицировать и сопровождать корпоративные информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях для повышения эффективности их деятельности	ПК*-4-В-1 Имеет представление об основных бизнес-процессах корпоративных информационных систем и определяет требования к программным решениям задач по автоматизации деятельности организаций ПК*-4-В-2 Разрабатывает и модифицирует, а также обеспечивает техническое сопровождение корпоративных информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	**Знать:** основные подходы к моделированию бизнес-процессов корпоративных информационных систем; требования к программным продуктам **Уметь:** разрабатывать и модифицировать, а также обеспечивать техническое сопровождение корпоративных информационных систем **Владеть:** навыками автоматизации задач организационного управления и бизнес-процессов с помощью разработки специального программного обеспечения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в конструирование программного обеспечения	12	2			10
2	Общие концепции конструирования	12	2		2	8
3	Методы «защитного конструирования»	12	2		2	8
4	Рефакторинг программного обеспечения	12	2		2	8
5	Обобщенные шаблоны распределения обязанностей компонентов системы	12	2		2	8
6	Порождающие объектно-ориентированные шаблоны проектирования	12	2		2	8
7	Структурные шаблоны проектирования	12	2		2	8
8	Поведенческие шаблоны проектирования	12	2		2	8
9	Анти-шаблоны проектирования систем	12	2		2	8
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в конструирование программного обеспечения

Место, цели и задачи конструирования в процессе разработки программного обеспечения. Взаимосвязь конструирования с другими дисциплинами программной инженерии: проектирование, тестирование, управления конфигурациями, качество программного обеспечения. Содержание раздела

2 Общие концепции конструирования

Основные составляющие компоненты конструирования программного обеспечения: основы конструирования (минимизация сложности, ожидание изменений, конструирование с возможностью проверки, стандарты в конструировании), управление конструированием (модели конструирования, планирование конструирования, изменения в конструировании), практические соображения (проектирование в конструировании, языки конструирования, кодирование, тестирование, повторное использование, качество, интеграция)

3 Методы «защитного конструирования»

Понятия «Абстрактного типа данных». Методы создания качественных интерфейсов классов, принципы построения качественных абстрактных интерфейсов. Защита программного обеспечения от неправильных входных данных. Механизм «Утверждений» и принципы его использования. Способы обработки ошибок в программном обеспечении. Механизм исключительных ситуаций и способы его использования. Изоляция повреждений, вызванных ошибками. Отладка программного обеспечения.

4 Рефакторинг программного обеспечения

Принципы рефакторинга. Способы выявления проблемных участков кода. Методы рефакторинга: улучшения структуры методов в классах, организация данных, упрощение взаимодействия классов, упрощение условных выражений, упрощение вызовов методов, решение задач обобщения, методы «крупного» рефакторинга. Инструментальные средства проведения рефакторинга.

5 Обобщенные шаблоны распределения обязанностей компонентов системы

Понятие шаблонов проектирования, задачи, решаемые при их помощи, история создания. Классификация шаблонов проектирования: принципы ООП, шаблоны проектирования, идиомы программирования. Преимущества применения шаблонов и возможные проблемы. Шаблоны GRASP: информационный эксперт, создатель, контроллер, низкая связанность, сильное сцепление, полиморфизм, искусственный объект, посредник, устойчивость к изменениям.

6 Порождающие объектно-ориентированные шаблоны проектирования

Задачи порождающих шаблонов проектирования. Опасность явного создания объектов классов. Каталог порождающих шаблонов: Абстрактная фабрика (Abstract Factory, Factory), Одиночка (Singleton), Прототип (Prototype), Строитель (Builder), Фабричный метод (Factory Method). Примеры применения порождающих шаблонов проектирования.

7 Структурные шаблоны проектирования

Задачи структурных шаблонов проектирования. Каталог структурных шаблонов: Адаптер (Adapter), Заместитель (Proxy), Декоратор (Decorator), Компоновщик (Composite), Мост (Bridge), Приспособленец (Flyweight), Фасад (Facade). Примеры применения структурных шаблонов проектирования. Критерии выбора подходящего структурного шаблона.

8 Поведенческие шаблоны проектирования

Задачи поведенческих шаблонов проектирования. Каталог поведенческих шаблонов: Наблюдатель (Observer), Команда (Command), Интерпретатор (Interpreter), Итератор (Iterator), Посетитель (Visitor), Посредник (Mediator), Состояние (State), Стратегия (Strategy), Хранитель (Memento), Цепочка обязанностей (Chain of Responsibility), Шаблонный метод (Template Method). Примеры применения поведенческих шаблонов проектирования.

9 Введение в конструирование программного обеспечения

Понятие анти-шаблона. Классификация анти-шаблонов: анти- шаблоны в управлении разработкой ПО, анти-шаблоны в проектировании ПО, антишаблоны в объектно-ориентированном программировании, антишаблоны в программировании, методологические анти-шаблоны, антишаблоны управления конфигурацией, организационные анти-шаблоны. Способы минимизации последствий.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Три фазы тестирования	2
2	3	Требования к идеальному критерию тестирования	2
3	4	Мутационный критерий	2
4	5	Оценка покрытия программы и проекта	2
5	6	Модульное тестирование	2
6	7	Интеграционное тестирование	2
7	8	Системное тестирование	2
8	9	Подробное описание тестового случая	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Вылегжанина, А.О. Информационно-технологическое и программное обеспечение управления проектом: учебное пособие / А.О. Вылегжанина. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. –429 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=362892.

2. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник / О.А. Антамошкин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. –247 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=363975

3. Ехлаков, Ю.П. Управление программными проектами : учебник / Ю.П. Ехлаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 217 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480634

5.2 Дополнительная литература

1. Управление проектами: учеб. пособие / И. И. Мазур. –М. : Омега –Л, 2009. –960 с.
2. Заренков В.А. Управление проектами. - М. : АСВ, 2006. - 312 с.
3. Мазур И.И. Управление проектами: учеб. пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге .- 3-е изд. - М. : Омега-Л, 2005. - 664 с.
4. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник для вузов / А. М. Вендров .- М. : Финансы и статистика, 2006. - 544 с.
5. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем: учеб. пособие / А. М. Вендров .- М. : Финансы и статистика, 2006. - 192 с.

5.3 Периодические издания

1. Информационные технологии : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".
2. Информатика и системы управления : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".
3. Программные продукты и системы : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".
4. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системная инженерия».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
5. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», 2020. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет".

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.