Минобрнауки России

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

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.15 Проектирование программно-информационных систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2024

2148588

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.15 Проектирование программно-информационных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол №8 от 09.04.2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Т.В. Волкова *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия Н.А. Соловьев
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 _____

© Волкова Т.В., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

освоение теории и практических аспектов работ, выполняемых на этапах анализа и проектирования жизненного цикла программно-информационных систем**.**

Задачи:

анализ и развитие представлений о роли программно-информационных систем (ПИС) при обработке данных, необходимых для принятия решений в системе с управлением; формирование знаний о структуре и архитектуре ПИС, подходах, стандартах, методологиях и технологиях, составе работ, выполняемых в ходе проектирования компонентов ПИС, способах реализации проектных решений средствами современных информационных технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Базы данных и системы управления базами данных, Б1.Д.Б.19 Конструирование программного обеспечения, Б1.Д.В.14 Моделирование информационных процессов*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

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 использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-5 Знает и применяет методы и инструментальные средства разработки программного обеспечения с использованием средств автоматизации проектирования	**Знать:** особенности современных средств автоматизированной разработки моделей компонентов программно-информационных систем **Уметь:** применять современные средства автоматизированного проектирования компонентов программно-информационных систем **Владеть:** навыками автоматизированного проектирования компонентов программно-информационных систем
ПК*-3 Способен использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	ПК*-3-В-1 Знает теоретические основы проектирования программно-информационных систем ПК*-3-В-3 Применяет технологии и средства автоматизированного проектирования	**Знать:** способы анализа и формализации семантики предметной области, теоретические основы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	при разработке программного обеспечения объектов профессиональной деятельности	современных методов и средств описания проектных и конструкторских решений компонентов программно-информационных систем **<u>Уметь:</u>** формулировать требования заданной предметной области, применять современные подходы, методы и технологии проектирования и конструирования компонентов программно-информационных систем **<u>Владеть:</u>** навыками формулирования требований и проектирования компонентов функциональной составляющей, программного и информационного обеспечений программно-информационной системы в заданной предметной области на основе современных подходов, методов и технологий; способами формализации проектных и конструкторских решений
ПК*-5 Способен разрабатывать тестовые наборы и оценивать работоспособность программных средств	ПК*-5-В-1 Знает виды, уровни и технологии тестирования программ, способы анализа качества и измерения покрытия ПК*-5-В-2 Формулирует цели и разрабатывает план тестирования, документирует результаты выполнения тестов, анализирует качество покрытия ПК*-5-В-3 Знает основы экономико-правового регулирования рынка программного обеспечения и методику оценки эффективности программных систем ПК*-5-В-4 Оценивает технико-экономическую эффективность программной системы и проводит регистрацию	**<u>Знать:</u>** особенности регулирования рынка программного обеспечения и методику оценки работоспособности программно-информационной системы **<u>Уметь:</u>** разрабатывать техническую документацию для управления, оценки проекта программно-информационной системы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	интеллектуальной собственности на разработанные программные продукты ПК*-5-В-5 Знает основы управления программными проектами и стандарты технической документации для сопровождения программных продуктов ПК*-5-В-6 Разрабатывает техническую документацию для специалистов по информационным технологиям и конечных пользователей	**Владеть:** стратегией управления проектом программно-информационной системы, тестированием и оценки моделей её компонентов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**22,5**	**22,5**
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- изучение разделов курса «Проектирование програмно-информационных систем» в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**193,5** +	**193,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия. Цель и назначение программно-информационной системы (ПИС)	20	0,5	2	1	16,5
2	Структура и архитектура ПИС	16				16
3	Методы , способы и инструментальные средства проектирования и реализации компонентов ПИС. Профиль ПИС	20	1		1	18
4	Проект программно-информационной системы	20		1		19
5	Проектирование функциональной составляющей ПИС	60	1	1	2	56
6	Проектирование информационного обеспечения ПИС	60	1,5	2	2	54,5
7	Компоненты организационного и технологического обеспечения ПИС	20		2	2	16
	Итого:	216	4	8	8	196
	Всего:	216	4	8	8	196

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные понятия. Цель автоматизации

Терминология проекта программно-информационной системы. Классификация ПИС. Автоматизация, цифровизация, цифровая трансформация бизнес-процессов. Анализ предметной области. Структура системы с управлением. Система управления. Объект автоматизации. Информационные потоки. Цель разработки, назначение ПИС

Раздел 2 Структура и архитектура программно-информационной системы (ПИС)

Функциональная составляющая ПИС. Обеспечивающие подсистемы ПИС. Способы отображения структуры ПИС. Примеры архитектур ПИС. Архитектура поддержки стандартов управления предприятием. Влияние характера обработки данных на архитектуру ПИС. Архитектура процессов цифровизации и цифровой трансформации.

Раздел 3 Методы, стандарты, способы, средства проектирования и реализации компонентов ПИС

Жизненный цикл ПИС. Понятия подхода, методологии, метода, технологии. Подходы, методологии разработки ПИС. Методы проектирования и конструирования функциональной составляющей ПИС. Методы проектирования и конструирования информационного обеспечения ПИС. Базы данных и файловые системы. Модели данных. Объектные модели данных. Модели на основе физических записей. Физические модели данных. Методы проектирования реляционной базы данных (РБД). Обоснование выбора реляционной СУБД. Средства разработки прикладных программ. Механизмы доступа к данным. Способы организации файловых систем. Роль стандартов в проекте ПИС. Профили в области процессов жизненного цикла ПИС и системы обеспечения их качества. Профили в области структуры и архитектуры ПИС. Пример профиля программно-информационной системы. Понятие открытой системы.

Раздел 4 Проект программно-информационной системы

Цели и задачи этапа анализа предметной области жизненного цикла ПИС. Формирование требований к программно-информационной системе. Методология Захмана. Модель проекта ПИС. Цели, задачи, результаты этапа проектирования компонентов ПИС.

Раздел 5 Проектирование функциональной составляющей ПИС

Внешний уровень проекта ПИС. Формирование функциональной модели процесса автоматизации в разных нотациях. Влияние требований к ПИС на состав компонентов функциональной модели. Концептуальный уровень проекта ПИС. Моделирование и конструирование компонентов

функциональной составляющей ПИС. Вопросы проверки моделей компонентов функциональной составляющей ПИС.

Раздел 6 Проектирование информационного обеспечения ПИС

Внешний уровень проекта ПИС. Формирование модели данных предметной области. Формализованное описание предметной области. Требования к макетам экранных форм для ввода и вывода данных. Концептуальный уровень проекта ПИС. Этапы и результаты процесса нисходящего проектирования РБД. Шаблоны построения ER-диаграммы предметной области в нотации Ричарда Баркера. Логическая структура данных. Риски использования ненормализованной структуры данных в рамках проекта ПИС. Особенности нормализации структуры РБД. Особенности моделирования данных разнородных СУБД класса NoSQL. Моделирование файловой структуры. Формальные признаки проверки моделей компонентов ИО ПИС. Внутренний уровень проекта ПИС. Физическая модель РБД. Вопросы проверки моделей компонентов информационного обеспечения ПИС.

Раздел 7 Компоненты организационного и технологического обеспечения ПИС

Персонал ПИС. Проектирование уровней доступа персонала ПИС. Вопросы идентификации и аутентификации пользователей ПИС. Функции администратора базы данных. Технологии создания компонентов ПИС. Поддержка целостности, резервное копирование ресурсов ПИС. Вопросы внедрения и сопровождения компонентов ПИС при эксплуатации.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1, 3	Цель ПИС. Структура системы с управлением. Функциональная модель бизнес-процесса	2
2	1,3,4,5	Проектирование компонентов функциональной составляющей ПИС	2
3	1,3,4,6	Проектирование компонентов информационного обеспечения ПИС	2
4	7	Проектирование компонентов системы защиты данных	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1, 2, 5	Компоненты системы с управлением. Функциональная модель бизнес-процесса	2
2		Проект ПИС. Основные принципы проектирования компонентов функциональной составляющей ПИС.	2
3		Проектирование компонентов информационного обеспечения ПИС	2
4		Компоненты организационного и технологического обеспечения ПИС	2
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа (8 семестр)

4.5 Курсовая работа (8 семестр)

Тема курсовой работы «Проектирование компонентов программно-информационной системы». Варианты предметных областей определяются темой выпускной квалификационной работы.

В рамках выполнения курсовой работы необходимо:

- провести анализ предметной области, описать компоненты исследуемой структуры системы с управлением/ автоматизируемого процесса;

- определить компоненты архитектуры и структуры ПИС;

- обосновать состав профиля ПИС;

- разработать компоненты функциональной составляющей ПИС в составе: функциональная модель автоматизируемого процесса; иерархия функций и функциональная схема ПИС;

- разработать компоненты информационного обеспечения ПИС в составе: структурированное описание исследуемых информационных потоков, макеты экранных форм для ввода и вывода информации. Для ПИС, реализуемой на основе базы данных привести модели следующих компонентов: формализованное описание классов объектов предметной области и отношений (связей) между ними, информационно-логическая модель предметной области, логическая структура данных, физическая модель данных. Для ПИС, реализуемых на основе файловой системы: структурированное описание логической структуры файлов, инструментальные средства управления файловой системой;

- разработать компоненты организационного и технологического обеспечения ПИС в составе: модели подсистемы управления доступом пользователей, описание мероприятий по поддержке целостности и безопасности данных;

- провести анализ полученных проектных решений.

Образец описания предметной области.

ПИС «Виртуальная доска объявлений». Цель автоматизации, разработки ПИС - управление потоком электронных объявлений, получаемых от пользователей сайта. Разрабатываемый цифровой сервис должен поддерживать следующие функции управления – учет состава размещаемых объявлений, анализ зависимостей между категориями, типами, видами объявлений, товаров и услуг, количеством отказов в размещении, просмотров содержимого объявлений. Сайт принадлежит организации, которая оказывает услуги по размещению объявлений о продаже, покупке товаров или оказываемых услугах физическими лицами, или организациями. Объявления размещаются пользователями, давшими согласие на регистрацию и размещение объявления. Каждое объявление – это введенный через предоставленную форму текст и/ или ограниченная совокупность файлов определенного формата с рисунками, фотографиями. Каждое новое объявление проходит модерирование – целостность, грамотность, законность информации и др. Объявления, прошедшие модерирование, заносятся в базу данных и размещаются на сайте. Срок размещения объявления определяется политикой организации и зависит от категории объявления. На виртуальной доске должна быть реализована система поиска объявлений по различным параметрам: категория объявления, дата появления, количество просмотров, вид, тип, стоимость товара и др. Виртуальная доска объявлений только предоставляет место, но не регулирует отношения купли продажи. Каждый пользователь, подавший объявление размещает в нем свои контакты для связи.

Персонал ПИС: модератор, его функция – чтение, проверка прикрепленных объявлений, загрузка прошедших модерации. объявлений в базу данных; руководитель процесса, его функция – контроль выполнения процесса в рамках политики компании.

Программно-информационная система «Виртуальная доска объявлений» должна хранить сведения об организации и её сотрудниках, отвечающих за процесс модерирования и размещения объявлений; данные о пользователе, подавшем объявление (имя, реквизиты документа, контактные данные), категориях, вида, типах объявлений, товаров и услуг объявлениях; реквизиты объявления – дату подачи, тип, размер, текст, файлы с изображениями, контакты лица, подавшего объявление и др. Также необходимо сохранять данные о модераторе и результатах модерирования, дате и времени размещения объявления на сайте, объявлениях, которые не прошли модерирование и не были размещены на сайте. Цифровой сервис должен иметь функцию подсчета количества просмотров каждого объявления, обрабатывать данные для формирования различных отчетов, позволяющих оценить состояние процесса размещения объявлений, проанализировать связи между категориями, типами, видами объявлений, товаров и услуг и количеством их просмотров.

Первая версия программно-информационной системы работает в локальном режиме. Необходимо реализовать разные уровни доступа для двух категорий конечных пользователей (модератор и руководитель процесса). В рамках проекта ПИС необходимо реализовать компонентов защиты информации. Выполнение курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указания

Примеры тем курсовых работ

1 Программно-информационные компоненты системы навигации технического устройства

2 Программно-информационная система адаптивного управления игровым процессом

3 Программно-информационная система оценки рисков безопасности промышленного объекта

4 Программно-информационная система подбора вариантов арендуемого жилья

5 Программно-информационная система мониторинга событий безопасности компьютерной сети

6 Программно-информационная система повышения живучести газоконденсатных скважин

7 Программно-информационная система управлением размещения инженерно-технических средств охраны

8 Программно-информационная система управлением технического обслуживания нефтедобывающего оборудования

9 Программно-информационная система идентификации пользователя по голосу

10 Программно-информационная система управления пользовательским интерфейсом

11 Экспертная система торгово-сервисного предприятия

12 Нейросетевой классификатор контента клиента интернет-магазина

13 Программно-информационная система подбора состава команд для олимпиады по программированию

14 Программно-информационная система подбора вида страхования клиента

15 Программно-информационная система клинической больницы

16 Программно-информационная система управлением игровой системы

17 Экспертная система подбора персонала отдела информационных технологий

18 Программно-информационная система энергетической службы предприятия

19 Экспертная система подбора лекарственных средств на основе диагноза

20 Программно-информационная система цифровой фильтрация изображений

Выполнение курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями.

5.1 Основная литература

1 Волкова, Т.В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.04 Программная инженерия / Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" . - Оренбург : ОГУ. - 2016. - 225 с-. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31948_20161028.pdf

2 Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н. Н. Заботина. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 331 с.

5.2 Дополнительная литература

1 Волкова Т.В. Проектирование компонентов автоматизированных систем в примерах: учебное пособие / Т.В. Волкова, Чернопрудова Е.Н. Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017 – 177 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3451_20130205.pdf

2 Волкова, Т. В. Проектирование и создание БД [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2438_20110920.pdf

3 Дейт, К. Д. Введение в системы баз данных / К. Д. Дейт.- 8-е изд. - М. : Вильямс, 2005. – 1328 с.

4 Проектирование компонентов автоматизированной системы: курсовая работа [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия / сост. Т. В. Волкова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Оренбург : ОГУ. - 2021. - 61 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/156749_20210927.pdf

5.3 Периодические издания

1 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

2 Программные продукты и системы : журнал. – М. : Агентство «Роспечать»

3 Информационные технологии : журнал. – М. : «Новые технологии»

4 Теория и системы управления М. : Известия РАН

5 Открытые системы. СУБД : журнал. - М. : Открытые системы

6 Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы : журнал. - М. : АПР

5.4 Интернет-ресурсы

1 Интернет-проект «Корпоративный менеджмент. Корпоративные информационные системы». [Электронный ресурс] – Режим доступа: WWW.URL: https://www.cfin.ru/software/kis/

2 IT-портал, раздел «IT-консалтинг». - Режим доступа http://citforum.ru/consulting/

3 Портал «Открытые системы». Режим доступа http://www.osp.ru/

4 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов NTUIT.RU (версия 1.0): http://www.intuit.ru.

5 Информационно–аналитическая система Оренбургского государственного университета. - Режим доступа : http://www.osu.ru/doc/966.

6 Комплекс стандартов на автоматизированные системы: https://standartgost.ru/.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Программное обеспечение для чтения лекций и проведения занятий другого типа:

1.1 Программное обеспечение для чтения лекций:

Acrobat Reader. Режим доступа: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html?promoid=C4SZ2XDR&mv=other. Бесплатный инструмент международного стандарта для просмотра документов.

1.2 Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ

Сервис, предназначенный для формирования диаграмм и схем draw.io. Режим доступа : https://app.diagrams.net/

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.

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