

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Баркалов С.А.

«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Архитектура информационных систем»

Направление подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление

Профиль Системный анализ в управлении информационными системами и технологиями

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

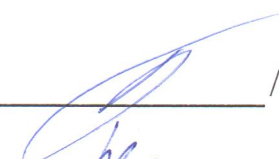
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 / Морозов В.П./

Заведующий кафедрой
Базовая кафедра
кибернетики в системах
организационного
управления

 / Белоусов В.Е./

Руководитель ОПОП

 / Морозов В.П./

Воронеж 2021

1.1. Цели дисциплины

подготовка выпускника, обладающего навыками проектирования архитектур информационных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство студентов с классами архитектур информационных систем;
- формирование умения проводить предпроектное изучение (инжиниринг) ИС - объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;
- формирование навыков владения моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Архитектура информационных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Архитектура информационных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - способность разрабатывать компоненты сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать виды архитектур информационных систем
	Уметь учитывать архитектуры информационных систем при в рамках разработки различных инструментальных средств и применения технологий
	Владеть навыками проектирования различных видов архитектур информационных систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Архитектура информационных систем» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	76	76
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Архитектурный подход к информационным системам	Основные термины. Развитие информационных систем. Классификация информационных систем. Виды архитектур. Методы проектирования информационных систем. Основные понятия и определения архитектурного подхода. Характеристика информационной системы как объекта архитектуры	4	6	4	12	26
2	Архитектура проектирование информационных систем	Стили проектирования и качество ИС. Понятие архитектурного стиля. Классификация архитектурных стилей. Потоки данных, вызов с возвратом. Независимые компоненты, централизованные данные. Виртуальные машины. Использование стилей.	4	6	4	12	26
3	Инструменты разработки архитектуры ИС	1.Паттерны. Антипаттерны. Фреймворки.	2	6	2	12	22
4	Конфигурируемые и гибкие информационные системы	Провал абстракции. Факторы, обусловившие создание информационных систем с динамической структурой. 3.Парадигма метадизайна в разработке информационных систем.	2	6	2	12	22
5	Концепция конфигурируемых	Метамодел в конфигурировании ИС. Классификация информационных систем по признаку конфигурируемости.	2	6	2	14	24

	информационных систем	Объекты конфигурирования в информационной системе. Механизмы конфигурирования.					
6	Методы обеспечения гибкости средств хранения данных	Механизмы динамичности структур баз данных. Мета модель и реализационные аспекты формирования гибких хранилищ данных. Структурно-независимые базы данных. Правила конфигурирования динамических баз данных.	2	6	2	14	24
Итого			16	36	16	76	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Лр.1 Проектирование архитектуры программного комплекса.
2. Лр.2 UML. Диаграмма классов
3. Лр.3 UML. Диаграммы объектов
4. Лр.4 UML. Диаграмма вариантов использования
5. Лр.5 UML. Диаграмма последовательности
6. Лр.6 UML. Диаграмма сотрудничества
7. Лр.7 UML. Диаграмма схем состояний
8. Лр.8 UML. Диаграмма деятельности
9. Лр.9 UML. Компонентная диаграмма и диаграмма размещения

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Обоснование архитектуры информационной системы, ориентированной на решение крупномасштабных задач вычислительного характера. Тип домена: мониторинг и управление ресурсами; Предметная область: управление банком; Степень автоматизации: автоматизированная; Масштабность применения: корпоративная; Вызов с возвратом: клиент-серверная система.

Остальные темы приведены в методических указаниях на выполнение курсовой работы.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- получить представление о видах архитектур информационных систем;
- формирование умения проводить предпроектное изучение (инжиниринг) ИС - объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;

- - формирование навыков владения моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем в профессиональной деятельности.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	Знать виды архитектур информационных систем	Сформированные представления о видах архитектур информационных систем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь учитывать архитектуры информационных систем при в рамках разработки различных инструментальных средств и применения технологий	Способен подобрать архитектуру ИС для прикладного ИТ проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проектирования различных видов архитектур информационных систем	Демонстрирует навыки применения архитектур ИС в прикладном ИТ проекте	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	Знать виды архитектур информационных систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь учитывать архитектуры информационных систем при в рамках разработки различных инструментальных средств и	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	применения технологий					
	Владеть навыками проектирования различных видов архитектур информационных систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Традиционным методом организации информационных систем является

- 1) + архитектура клиент-сервер
- 2) архитектура клиент-клиент
- 3) архитектура сервер- сервер
- 4) размещение всей информации на одном компьютере

2. В основе информационной системы лежит

- 1)+ среда хранения и доступа к данным
- 2) вычислительная мощность компьютера
- 3)компьютерная сеть для передачи данных
- 4) методы обработки информации

3. Информационные системы ориентированы на

- 1)+ конечного пользователя, не обладающего высокой квалификацией
- 2) программиста
- 3) специалиста в области СУБД
- 4) руководителя предприятия

4. Неотъемлемой частью любой информационной системы является

- 1) + база данных
- 2) программа созданная в среде разработки Delphi
- 3) возможность передавать информацию через Интернет
- 4)программа, созданная с помощью языка программирования высокого

уровня

5. Первым шагом в проектировании ИС является

- 1)+формальное описание предметной области
- 2)+построение полных и непротиворечивых моделей ИС
- 3) выбор языка программирования
- 4) разработка интерфейса ИС

6. Для повышения эффективности разработки программного обеспечения применяют

- 1)+ CASE –средства
- 2) Delphi
- 3) C++

4) Pascal

7. По масштабу ИС подразделяются на

- 1) + одиночные, групповые, корпоративные
- 2) малые, большие
- 3) сложные, простые
- 4) объектно- ориентированные и прочие

8. Транзакция это

- 1) передача данных
- 2) обработка данных
- 3) + совокупность операций
- 4) преобразование данных

9. По сфере применения ИС подразделяются на

- 1) + системы обработки транзакций
- 2) + системы поддержки принятия решений
- 3) системы для проведения сложных математических вычислений
- 4) экономические системы

10. Модели ИС описываются, как правило, с использованием

- 1) + языка UML
- 2) Delphi
- 3) СУБД
- 4) языка программирования высокого уровня

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

(не предусмотрен)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

(не предусмотрен)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Основные термины в области архитектур ИС

Развитие информационных систем

Классификация информационных систем

Классификация ИС по архитектуре

Архитектура файл-сервер

Архитектура клиент-сервер

Многоуровневая трехзвенная архитектура

Многоуровневая Интернет/Инtranет-архитектура

Метод проектирования ИС «снизу-вверх»

Метод проектирования ИС «сверху-вниз»

Определение «архитектуры информационной системы»

Виды рисков, учитываемых при проектировании ИС

Характеристика информационной системы как объекта архитектуры
Классификация архитектур ИС, основанная на домене задач
Классификация архитектур ИС, основанная на домене решений
Архитектура информационно-управляющих систем
Архитектура управляющих систем
Архитектура системы управления производством
Обобщенная структура эталонной модели доступа
Стили проектирования и качество ИС
Понятие и стандарты качества ИС
Характеристики качества ИС
Понятие архитектурного стиля
Классификация архитектурных стилей
Потоки данных, вызов с возвратом
Двухслойная организация клиент-серверной архитектуры
Трехслойная организация клиент-серверной архитектуры
Типовая структура распределенной объектной системы
Независимые компоненты, централизованные данные
Структура системы, управляемой событиями
Структура системы, работающей по принципу репозитория
Структура системы, работающей по принципу классной доски
Виртуальные машины
Использование архитектурных стилей
Паттерны в архитектуре ИС
Антипаттерны в архитектуре ИС
Фреймворки в архитектуре ИС
Классификация фреймворков
Классификация фреймворков уровня домена
Провал абстракции
Факторы, обусловившие создание информационных систем с динамической структурой
Парадигма метадизайна в разработке информационных систем
Метамоделли в конфигурировании ИС
Схема использования метамоделирования в процессе реализации ИС
Классификация информационных систем по признаку конфигурируемости
Объекты конфигурирования в информационной системе
Механизмы конфигурирования
Механизмы динамичности структур баз данных
Метамодель и реализационные аспекты формирования гибких хранилищ данных
Метамодель процесса создания данных для конфигурируемых информационных систем
Структурно-независимые базы данных
Правила конфигурирования динамических баз данных

Графическое представление правил конфигурирования СНБД
Механизм реализации правил конфигурирования динамических БД

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценка «отлично» выставляется студентам, успешно сдавшим экзамен, и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала, полно, подробно ответившим на вопросы билета и экзаменатора;

Оценка «хорошо» выставляется студентам, сдавшим экзамен с незначительными замечаниями, и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, освоившим основную литературу, рекомендованную программой курса, обнаружившим стабильный характер знаний и способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе практической деятельности, полностью ответившим на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, сдавшим экзамен со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора, но показавшим знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, которые не позволяют ему приступить к практической работе без дополнительной подготовки, не ответил на вопросы билеты или членов экзаменационной комиссии.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Архитектурный подход к информационным системам	ПК-5	Тест, устные и письменные ответы на контрольные вопросы на практических занятиях требования к курсовому проекту
2	Архитектура и проектирование информационных систем	ПК-5	Тест, устные и письменные ответы на контрольные вопросы на практических занятиях требования к курсовому проекту

3	Инструменты разработки архитектуры ИС	ПК-5	Тест, устные и письменные ответы на контрольные вопросы на практических занятиях требования к курсовому проекту
4	Конфигурируемые и гибкие информационные системы	ПК-5	Тест, устные и письменные ответы на контрольные вопросы на практических занятиях требования к курсовому проекту
5	Концепция конфигурируемых информационных систем	ПК-5	Тест, устные и письменные ответы на контрольные вопросы на практических занятиях требования к курсовому проекту
6	Методы обеспечения гибкости средств хранения данных	ПК-5	Тест, устные и письменные ответы на контрольные вопросы на практических занятиях требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Трутнев Д. Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Р. Трутнев. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012. — 65 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67547.html>.

2. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем : учебник / А.В. Богданов, В. В. Корхов, В. В. Мареев, Е. Н. Станкова. — Москва: ИНТУИТ; Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 135 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89420.html>.

3. Барский А.Б. Архитектура параллельных вычислительных систем: учебное пособие /А.Б. Барский. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 297 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73821.html>.

4. Орлова А. Ю. Архитектура информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Орлова, А. А. Сорокин. — Ставрополь, 2015. — 113 с. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/63073.html>.

5. Рыбальченко М. В. Архитектура информационных систем : учебное пособие. Часть 1 /М. В. Рыбальченко. — Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2015. — 92 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78664.html>.

6. Учебно-методическое пособие по курсу Архитектура информационных систем [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 12 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/63313>.

7. Астапчук, В. А. Архитектура корпоративных информационных систем: учеб. пособие / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко; Новосиб. гос. техн. ун-т. -Документ Bookread2. – Новосибирск, 2015. - 74 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546624>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека [Электронный ресурс]: инф. система. – М.: ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005-2012. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 27.08.2021)

2. Интернет-университет информационных технологий – дистанционное образование – INTUIT.ru [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – М.: Открытые системы, 2003-2011. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>, свободный. - Загл. С экрана (дата обращения: 27.08.2021).

3. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

4. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс], СПб.: Издательство Лань, 2014. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана (дата обращения 27.08.2021).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерные классы, которые позволяют реализовать образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а также онлайн (оффлайн) тестирование.

2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.

3. Персональные компьютеры с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows 7, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет

4. Ноутбуки с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows 7, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Архитектура информационных систем» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков студентами. Занятия проводятся путем тестирования и разработки программных решений в аудиториях.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта и итоговым экзаменом.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.