

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра информационных систем управления

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МНОГОУРОВНЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Направленность (профиль)
образовательной программы
Квалификация
Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника
Программа магистратуры
09.04.04 Программная инженерия

Программная инженерия
Магистр
Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Многоуровневые информационные системы»** для обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 932 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры информационных
систем управления,
канд. экон. наук, доцент

А.М. Гизатулин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры информационных систем управления
Протокол от 14.04.2025 г. № 13

Заведующий кафедрой

Н.Ш. Пономаренко

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, проф.
14.04.2025 г.

А.С. Гольцев

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по укрупнённой группе направлений подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника в объёме программы бакалавриата;

дисциплины программы бакалавриата: Основы программной инженерии, Проектирование и архитектура программных систем, Компьютерные сети.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Производственная практика: преддипломная практика.

Дисциплина является основой для написания выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Название образовательной программы | 09.04.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.Б.10 Многоуровневые информационные системы |
| Часть образовательной программы | Базовая (обязательная) часть |
| Количество зачетных единиц / всего часов | 7/ 252 |

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов | | | | | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|----------------|
| | | | лекционных | лабораторных | практических | самостоятельной работы | всего | |
| Очная | 2 | 3 | 34 | 34 | 17 | 167 | 252 | экзамен |

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения данной дисциплины является формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по методологии разработки многоуровневых информационных систем.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

ПК-8. Способен оценить возможность создания архитектурного проекта.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-5.1. Владеет основами разработки и модернизации программного обеспечения информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.1. Владеет основами эффективного управления разработкой программных средств и проектов.

ПК-8.1. Владеет основами оценки возможности создания архитектурного проекта.

4.3. Результаты обучения

ОПК-5.1.1. Знает теоретические основы разработки и модернизации программного обеспечения информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1.2. Умеет разрабатывать программное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1.3. Демонстрирует способность модернизировать программное обеспечение многоуровневых информационных систем.

ОПК-8.1.1. Знает теоретические основы эффективного управления разработкой программных средств и проектов;

ОПК-8.1.2. Умеет эффективно управлять разработкой программных средств;

ОПК-8.1.3. Демонстрирует способность эффективно управлять разработкой проектов многоуровневых информационных систем.

ПК-8.1.1. Знает теоретические основы оценки возможности создания архитектурного проекта;

ПК-8.1.2. Умеет оценивать возможность создания архитектурного проекта;

ПК-8.1.3. Демонстрирует способность оценивать возможность создания архитектурного проекта многоуровневых информационных систем.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Название темы | Краткое содержание темы (вопросы темы) |
|--|---|
| Тема 1. Многоуровневые информационные системы в современном бизнесе | 1. Эволюция роли ИТ в бизнесе 2. Бизнес-стратегия и информационные технологии 3. Связь между потребностями бизнеса и преимуществами от использования ИТ 4. Анализ ключевых факторов бизнеса 5. Ценность ИТ с точки зрения бизнеса и практика управления ИТ 6. Информационные технологии и эффективность: уроки новой экономики |
| Тема 2. Многоуровневые информационные системы: теоретические основы. | 1. Архитектура: основные определения 2. Эволюция представлений об архитектуре предприятия 3. Контекст архитектуры предприятия |

| | |
|---|---|
| Тема 3. Интегрированная концепция и уровни абстракции | 1. Интегрированная концепция архитектуры предприятия 2. Уровни абстракции в описании архитектуры предприятия 3. Архитектура и управление ИТ-портфелем 4. Многоуровневые информационные системы в России |
| Тема 4. Элементы архитектуры предприятия | 1. Домены (предметные области) архитектуры 2. Принципы, модели и стандарты в рамках архитектуры предприятия 3. Примеры принципов АП 4. Модели и моделирование АП |
| Тема 5. Бизнес-архитектура | 1. Контекст и основные элементы бизнес-архитектуры 2. Алгоритм построения высокоуровневых моделей бизнес-процессов предприятия по методологии Gartner 3. Основные модели и инструменты описания бизнес-архитектуры |
| Тема 6. Архитектура информации | 1. Контекст и основные элементы архитектуры информации 2. Задачи разработки архитектуры информации 3. Концептуальный уровень абстракции архитектуры информации 4. Типы прикладных систем, обеспечивающих доступ к данным 5. Основные модели и инструменты описания архитектуры информации 6. Управление федеративными и метаданными |
| Тема 7. Архитектура приложений | 1. Контекст и основные элементы архитектуры приложений 2. Модели и инструменты управления портфелем приложений 3. Модели оценки ценности портфеля прикладных систем 4. Влияние архитектуры приложений на инфраструктуру |
| Тема 8. Архитектура инфраструктуры аппаратного и программного обеспечения | 1. Контекст и основные элементы технологической архитектуры 2. Оценка состояния и требований к технологической инфраструктуре в контексте бизнес-стратегии 3. Адаптивная технологическая инфраструктура 4. Роль стандартов в ИТ-архитектуре 5. Использование архитектурных шаблонов 6. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) и модельно-управляемая архитектура (MDA) |

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|---|------------------|--------|--------|-----|-------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС | Всего |
| Тема 1. Многоуровневые информационные системы в современном бизнесе | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |
| Тема 2. Многоуровневые информационные системы: теоретические основы. | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |
| Тема 3. Интегрированная концепция и уровни абстракции | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |
| Тема 4. Элементы архитектуры предприятия | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |
| Тема 5. Бизнес-архитектура | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |
| Тема 6. Архитектура информации | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |
| Тема 7. Архитектура приложений | 4 | 4 | 2 | 21 | 31 |

| | | | | | |
|--|----|----|----|-----|-----|
| Тема 8. Архитектура инфраструктуры аппаратного и программного обеспечения | 6 | 6 | 3 | 20 | 35 |
| ПО КОМПОНЕНТУ ОП | 34 | 34 | 17 | 167 | 252 |

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Актуальность концепции архитектуры предприятия
2. Изменения в современном бизнесе
3. Концепция предприятия реального времени
4. Эволюция роли ИТ в бизнесе
5. Бизнес-стратегия и информационные технологии
6. Связь между потребностями бизнеса и преимуществами от использования ИТ
7. Анализ ключевых факторов бизнеса
8. Ценность ИТ с точки зрения бизнеса и практика управления ИТ
9. Информационные технологии и эффективность: уроки новой экономики
10. Динамика ИТ-бюджетов
11. Законы развития новых технологий
12. Кривая технологического ажиотажа
13. Модель магического квадранта Gartner
14. Преимущества наличия архитектуры и стратегии
15. Практика документирования архитектуры
16. Архитектура: основные определения
17. Эволюция представлений об архитектуре предприятия
18. Контекст архитектуры предприятия
19. Интегрированная концепция архитектуры предприятия
20. Уровни абстракции в описании архитектуры предприятия
21. Архитектура и управление ИТ-портфелем
22. Архитектура предприятия в России
23. Домены (предметные области) архитектуры
24. Принципы, модели и стандарты в рамках архитектуры предприятия
25. Примеры принципов АП
26. Модели и моделирование АП
27. Контекст и основные элементы бизнес-архитектуры
28. Алгоритм построения высокоуровневых моделей бизнес-процессов предприятия по методологии Gartner
29. Основные модели и инструменты описания бизнес-архитектуры
30. Контекст и основные элементы архитектуры информации
31. Задачи разработки архитектуры информации
32. Концептуальный уровень абстракции архитектуры информации
33. Типы прикладных систем, обеспечивающих доступ к данным
34. Основные модели и инструменты описания архитектуры информации
35. Управление федеративными и метаданными
36. Контекст и основные элементы архитектуры приложений
37. Модели и инструменты управления портфелем приложений
38. Модели оценки ценности портфеля прикладных систем
39. Влияние архитектуры приложений на инфраструктуру
40. Контекст и основные элементы технологической архитектуры
41. Оценка состояния и требований к технологической инфраструктуре в контексте бизнес-стратегии
42. Адаптивная технологическая инфраструктура
43. Роль стандартов в ИТ-архитектуре

44. Использование архитектурных шаблонов
 45. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) и модельно-управляемая архитектура (MDA)

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Лабораторные работы:

- Последовательность действий и задачи этапов при разработке модели бизнеса
- Концептуальное моделирование
- КORTEЖное моделирование
- Морфологический анализ и синтез
- Модель жизненного цикла ИС и ИТ
- Составление диаграммы использования
- Составление диаграммы классов
- Составление диаграммы действий.

Контрольные работы по практике:

- Многоуровневые информационные системы в современном бизнесе
- Многоуровневые информационные системы: теоретические основы.
- Интегрированная концепция и уровни абстракции
- Элементы архитектуры предприятия
- Бизнес-архитектура
- Архитектура информации
- Архитектура приложений
- Архитектура инфраструктуры аппаратного и программного обеспечения.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Образовательная программа **магистратура**

Семестр **III**

Учебная дисциплина **Многоуровневые информационные системы**

БИЛЕТ № 1

1. Задачи разработки архитектуры информации.
2. Адаптивная технологическая инфраструктура.

Утверждено на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой
 Экзаменатор

Н. Ш. Пономаренко
 А. М. Гизатулин

Критерии оценивания экзаменационного задания

| Номер задания | Количество баллов |
|---------------|-------------------|
| Вопрос 1 | 50 |
| Вопрос 2 | 50 |
| Всего | 100 баллов |

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 1

| Номера разделов | Виды работ | Максимальное количество баллов |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| 1 | Организационно-учебная работа в аудитории | 20 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| | Контрольные работы по практике | 20 |
| | Лабораторные работы | 20 |
| | Контрольная работа по теоретическому материалу | 20 |
| ИТОГО | | 100 |
| Экзамен | | 100 |
| Общий итог за семестр | | 100 |

Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале | |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| | | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет |
| 90-100 | A | отлично | зачтено |
| 80-89 | B | хорошо | зачтено |
| 75-79 | C | | зачтено |
| 70-74 | D | удовлетворительно | зачтено |
| 60-69 | E | | зачтено |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно | не зачтено |
| 0-34 | F | | не зачтено |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6) и двенадцатом (г. Донецк, ул. Университетская, 24-а, УПВЦ). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.505).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Многоуровневые информационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия / ФГБОУ ВО "Донецкий государственный университет", Кафедра информационных систем управления ; составитель А. М. Гизатулин. - Донецк: ДонГУ, 2024. - Электронные текстовые данные (1 файл).

2. Многоуровневые информационные системы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия / ФГБОУ ВО "Донецкий государственный университет", Кафедра информационных систем управления ; составитель А. М. Гизатулин. - Донецк: ДонГУ, 2024. - Электронные текстовые данные (1 файл).

10.2. Дополнительная литература

3. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 175 с. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/531569> (дата обращения: 01.04.2025).

4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 423 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/536901> (дата обращения: 01.04.2025).

5. Зараменских, Е. П. Архитектура предприятия : учебник для вузов / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян ; под редакцией Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 436 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/539842> (дата обращения: 01.04.2025).

6. Котлинский, С. В. Разработка моделей предметной области автоматизации : учебник для вузов / С. В. Котлинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183204> (дата обращения: 01.04.2025).

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. — Москва, 2019. — URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. — Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: для авторизов. пользователей. — Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». — Москва, 2014. — URL: <https://cyberleninka.ru/>. — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: для авторизов. пользователей. — Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. — Москва, 2013. — URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: для авторизов. пользователей. — Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». — Донецк, 2016- . — URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. — Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. — URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: поиск свободный, электронные документы — для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. — Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. — URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).