

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**

**А.М. Райгородский**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Разработка на бизнес-ориентированных языках
<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

3 (осенний) - Экзамен

4 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 120 всего, в том числе:

лекции: 60 час.

семинары: 60 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 135 час.

Подготовка к экзамену: 60 час.

Всего часов: 315, всего зач. ед.: 7

Программу составил: Б.Г. Нуралиев, канд. экон. наук, заведующий кафедрой

Программа обсуждена на заседании кафедры корпоративных информационных систем 10.02.2025

## Аннотация

Курс "Разработка на бизнес-ориентированных языках" предназначен для студентов, заинтересованных в изучении методов и инструментов, используемых для разработки и управления бизнес-процессами с помощью специализированных языков программирования. В рамках курса рассматриваются основные концепции, подходы и технологии, которые позволяют эффективно моделировать, анализировать и автоматизировать бизнес-процессы в современных организациях.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

Целью дисциплины "Разработка на бизнес-ориентированных языках" является формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для проектирования, разработки и внедрения программных решений, ориентированных на автоматизацию бизнес-процессов с использованием специализированных языков программирования, предназначенных для бизнес-анализа и моделирования.

#### Задачи дисциплины

- Изучение концепций бизнес-ориентированных языков.
- Освоение инструментов разработки.
- Проектирование бизнес-логики.
- Оптимизация и тестирование приложений.
- Интеграция с другими системами.
- Анализ и решение реальных бизнес-задач.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- Принципы программирования: понимание базовых принципов программирования (структуры данных, алгоритмы, парадигмы программирования).
- Бизнес-ориентированные языки: знание синтаксиса, семантики и библиотек конкретных бизнес-ориентированных языков, изучаемых на курсе (например, 4GL, языки для ERP-систем, языки скриптов для автоматизации).
- Базы данных: знание принципов работы баз данных (реляционные и NoSQL), SQL (или других языков запросов), проектирования баз данных и моделирования данных.
- Архитектуру приложений: понимание различных архитектурных моделей (клиент-сервер, трехзвенная, микросервисная и др.) и умение выбирать подходящую архитектуру для конкретной задачи.
- Интеграцию систем: знание принципов интеграции различных информационных систем и использование соответствующих технологий и протоколов.
- Бизнес-анализ (базовый): умение понимать бизнес-требования, анализировать бизнес-процессы и формулировать требования к программному обеспечению.
- Инженерию программного обеспечения (базовый): понимание жизненного цикла разработки ПО, методологий разработки (например, Agile), принципов тестирования и отладки кода.

уметь:

- Разрабатывать приложения на изученных бизнес-ориентированных языках, используя лучшие практики программирования.
- Проектировать, создавать и управлять базами данных, выполнять SQL-запросы и интегрировать базы данных в приложения.
- Эффективно отлаживать и тестировать разработанное программное обеспечение.
- Взаимодействовать с API различных систем для интеграции приложений.
- Создавать качественную документацию к разработанному программному обеспечению.
- Анализировать проблемы и находить эффективные решения в процессе разработки.

владеть:

- Способностью быстро адаптироваться к новым языкам, технологиям и инструментам.
- Умением эффективно работать в команде разработчиков.
- Умением понятно и эффективно общаться с представителями бизнеса и техническими специалистами.
- Способностью критически оценивать информацию и принимать обоснованные решения.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в бизнес-ориентированные языки.	5	5		20
2	Основные принципы проектирования бизнес-логики.	5	5		15
3	Инструменты разработки на бизнес-ориентированных языках.	10	10		15
4	Моделирование бизнес-процессов.	5	5		20
5	Реализация бизнес-логики.	5	5		20
6	Оптимизация производительности приложений.	5	5		10
7	Тестирование и отладка бизнес-приложений.	5	5		10
8	Интеграция с внешними системами.	10	10		10
9	Безопасность в бизнес-приложениях.	5	5		10
10	Разработка бизнес-приложения.	5	5		5

Итого часов	60	60		135
Подготовка к экзамену	60 час.			
Общая трудоёмкость	315 час., 7 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

##### Семестр: 3 (Осенний)

##### 1. Введение в бизнес-ориентированные языки.

Обзор концепции бизнес-ориентированных языков, их предназначение и применение. Сравнение с традиционными языками программирования. Примеры использования в реальных бизнес-сценариях.

##### 2. Основные принципы проектирования бизнес-логики.

Изучение методов и подходов к проектированию бизнес-логики. Понимание роли бизнес-процессов и их моделирования. Использование UML и BPMN для визуализации процессов.

##### 3. Инструменты разработки на бизнес-ориентированных языках.

Обзор популярных инструментов и платформ (например, BPM-системы, Low-code/No-code платформы). Установка и настройка среды разработки. Практические примеры работы с инструментами.

##### 4. Моделирование бизнес-процессов.

Методы и техники моделирования бизнес-процессов. Изучение нотаций BPMN и UML. Практические задания по созданию моделей процессов для различных сценариев.

##### 5. Реализация бизнес-логики.

Применение бизнес-ориентированных языков для реализации логики. Изучение синтаксиса и семантики языков (например, Business Process Model Execution Language - BPMN). Разработка простых приложений.

##### Семестр: 4 (Весенний)

##### 6. Оптимизация производительности приложений.

Методы оптимизации приложений, разработанных на бизнес-ориентированных языках. Анализ производительности, профилирование кода и использование кэширования.

##### 7. Тестирование и отладка бизнес-приложений.

Подходы к тестированию бизнес-приложений. Разработка тестовых сценариев и использование автоматизированного тестирования. Инструменты для отладки и мониторинга.

##### 8. Интеграция с внешними системами.

Принципы интеграции бизнес-ориентированных решений с другими системами (ERP, CRM и т.д.). Использование API, веб-сервисов и других технологий для обмена данными.

##### 9. Безопасность в бизнес-приложениях.

Основы обеспечения безопасности приложений, разработанных на бизнес-ориентированных языках. Рассмотрение уязвимостей и методов защиты данных.

#### 10. Разработка бизнес-приложения.

Выполнение командного проекта по разработке бизнес-приложения с использованием изученных методов и инструментов. Презентация результатов и анализ полученных решений.

### **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

### **6. Перечень рекомендуемой литературы**

#### Основная литература

1. Управление бизнес-процессами [Текст] : учеб.-метод. пособие для вузов / В. И. Ширяев, Е. В. Ширяев .— М. : Финансы и статистика ; ИНФРА-М, 2009 .— 464 с.
- 2.
1. Джестон, Дж. Управление бизнес-процессами [Текст] = Business Process Management : практическое руководство по успешной реализации проектов / Джон Джестон, Йохан Нелис ; пер. с англ. В. Агапов ; [науч. ред. В. Тренев] [Научное изд.] М. : Альпина Паблишер, 2015 642 с.
2. "Бизнес-процессы: управление и моделирование" - И. А. Баранов.
3. "Моделирование бизнес-процессов" - В. В. Гребенников.

#### Дополнительная литература

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Не используются

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

Для контроля и коррекции знаний обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс обучения. В структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение данной дисциплины. В рабочей программе приведено примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Успешное освоение дисциплины требует:

- посещения студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведения конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественной самостоятельной подготовки к практическим занятиям, активной работы на них;
- активной самостоятельной и аудиторной работы студента;
- своевременной сдачи преподавателю заданий по аудиторным видам работ.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
<b>курс:</b>	<u>2</u>
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

3 (осенний) - Экзамен

4 (весенний) - Экзамен

**Разработчик:** Б.Г. Нуралиев, канд. экон. наук, заведующий кафедрой

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Разработка на бизнес-ориентированных языках» обучающийся должен:

### знать:

- Принципы программирования: понимание базовых принципов программирования (структуры данных, алгоритмы, парадигмы программирования).
- Бизнес-ориентированные языки: знание синтаксиса, семантики и библиотек конкретных бизнес-ориентированных языков, изучаемых на курсе (например, 4GL, языки для ERP-систем, языки скриптов для автоматизации).
- Базы данных: знание принципов работы баз данных (реляционные и NoSQL), SQL (или других языков запросов), проектирования баз данных и моделирования данных.
- Архитектуру приложений: понимание различных архитектурных моделей (клиент-сервер, трехзвенная, микросервисная и др.) и умение выбирать подходящую архитектуру для конкретной задачи.
- Интеграцию систем: знание принципов интеграции различных информационных систем и использование соответствующих технологий и протоколов.
- Бизнес-анализ (базовый): умение понимать бизнес-требования, анализировать бизнес-процессы и формулировать требования к программному обеспечению.
- Инженерию программного обеспечения (базовый): понимание жизненного цикла разработки ПО, методологий разработки (например, Agile), принципов тестирования и отладки кода.

### уметь:

- Разрабатывать приложения на изученных бизнес-ориентированных языках, используя лучшие практики программирования.
- Проектировать, создавать и управлять базами данных, выполнять SQL-запросы и интегрировать базы данных в приложения.
- Эффективно отлаживать и тестировать разработанное программное обеспечение.
- Взаимодействовать с API различных систем для интеграции приложений.
- Создавать качественную документацию к разработанному программному обеспечению.
- Анализировать проблемы и находить эффективные решения в процессе разработки.

### владеть:

- Способностью быстро адаптироваться к новым языкам, технологиям и инструментам.
- Умением эффективно работать в команде разработчиков.
- Умением понятно и эффективно общаться с представителями бизнеса и техническими специалистами.
- Способностью критически оценивать информацию и принимать обоснованные решения.

### **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

Вопросы 3 семестр:

1. Что такое бизнес-ориентированные языки? Приведите примеры.
2. Каковы основные отличия между традиционными языками программирования и бизнес-ориентированными языками?
3. Опишите концепцию бизнес-процесса. Как она связана с разработкой на бизнес-ориентированных языках?
4. Что такое BPMN (Business Process Model and Notation)? Для чего используется эта нотация?
5. Каковы основные этапы моделирования бизнес-процессов?
6. Объясните понятие "системы управления бизнес-процессами" (BPMS) и их роль в организации.
7. Что такое требования к бизнес-процессам? Как они формулируются и документируются?
8. Каковы преимущества автоматизации бизнес-процессов? Приведите примеры.
9. Опишите процесс разработки бизнес-процесса с использованием BPMN. Какие шаги необходимо выполнить?
10. Как вы бы определили ключевые показатели эффективности (KPI) для оценки успешности бизнес-процесса?

Вопросы 4 семестр:

1. Опишите процесс создания модели бизнес-процесса с использованием BPMN. Какие шаги необходимо выполнить?
2. Как вы можете автоматизировать конкретный бизнес-процесс с помощью бизнес-ориентированного языка? Приведите пример.
3. Как бы вы провели анализ существующего бизнес-процесса для выявления узких мест и возможностей для оптимизации?
4. Приведите пример использования UML в контексте разработки на бизнес-ориентированных языках. Как UML может помочь в моделировании процессов?
5. Каковы основные методы оптимизации бизнес-процессов и как они могут быть применены на практике?
6. Обсудите, как технологии, такие как искусственный интеллект и автоматизация, могут повлиять на управление бизнес-процессами.
7. Как цифровая трансформация влияет на традиционные бизнес-модели и процессы? Приведите примеры.
8. Какие риски могут возникнуть при автоматизации бизнес-процессов и как их можно минимизировать?
9. Как использование данных и аналитики может повысить эффективность управления бизнес-процессами?
10. Обсудите роль командной работы в разработке и внедрении бизнес-ориентированных решений. Как обеспечить эффективное взаимодействие между различными отделами?

### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Вопросы 3 семестр:

1. Назовите основные инструменты и среды разработки, используемые для работы с бизнес-ориентированными языками.
2. Объясните роль интегрированных сред разработки (IDE) в процессе разработки на бизнес-ориентированных языках.
3. Опишите процесс отладки программ, написанных на бизнес-ориентированных языках. Какие инструменты используются?



4. Опишите, как бизнес-ориентированные языки могут быть использованы для моделирования бизнес-процессов.
5. Приведите пример задачи, для решения которой наиболее эффективно использование бизнес-ориентированного языка. Обоснуйте свой выбор.
6. Как бизнес-ориентированные языки используются для создания отчетов и анализа данных?
7. Объясните концепцию объектно-ориентированного программирования в контексте бизнес-ориентированных языков.
8. Сравните и противопоставьте два бизнес-ориентированных языка по вашему выбору, указав их сильные и слабые стороны.
9. Опишите, как обеспечить безопасность данных при разработке приложений на бизнес-ориентированных языках.
10. Как осуществляется интеграция приложений, разработанных на бизнес-ориентированных языках, с другими системами?

#### Пример билета

##### Билет 1:

1. Опишите процесс отладки программ, написанных на бизнес-ориентированных языках. Какие инструменты используются?
2. Как бизнес-ориентированные языки используются для создания отчетов и анализа данных?

#### Вопросы 4 семестр:

1. Объясните концепцию реляционных баз данных и их взаимодействие с приложениями, разработанными на бизнес-ориентированных языках.
2. Как осуществляется управление версиями кода при разработке на бизнес-ориентированных языках? Какие инструменты используются?
3. Опишите процесс тестирования приложений, разработанных на бизнес-ориентированных языках. Какие виды тестирования применяются?
4. Как цифровая трансформация влияет на управление бизнес-процессами? Приведите примеры успешных кейсов.
5. Какие риски могут возникнуть при автоматизации бизнес-процессов и как их можно минимизировать?
6. Как использование данных и аналитики может повысить эффективность управления бизнес-процессами?
7. Обсудите роль командной работы в разработке и внедрении бизнес-ориентированных решений. Как обеспечить эффективное взаимодействие между различными отделами?
8. Как технологии искусственного интеллекта могут быть интегрированы в управление бизнес-процессами? Приведите примеры применения.
9. Какие тенденции в области разработки на бизнес-ориентированных языках вы видите на ближайшие годы? Как они могут повлиять на практику управления бизнесом?
10. Влияние цифровой трансформации на традиционные бизнес-процессы.

#### Пример билета

##### Билет 1

1. Как цифровая трансформация влияет на управление бизнес-процессами? Приведите примеры успешных кейсов.
2. Как технологии искусственного интеллекта могут быть интегрированы в управление бизнес-процессами? Приведите примеры применения.

#### Критерии оценивания

- оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
- оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений

- оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, и правильное обоснование принятых решений
- оценка «хорошо (7)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «хорошо (6)» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «хорошо (5)» выставляется студенту, если он знает материал, и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет фрагментарно основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- оценка «неудовлетворительно (2)» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
- оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется студенту, который не знает формулировок основных понятий дисциплины

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

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося проводится в течение 30 минут.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой и вычислительной техникой.