**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение**

**высшего образования**

**«ФинансоВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**

**Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной |  |   и методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А. Каменева  25.04.2023 г. | |  |

**Сукин И.А., Маслов С.С.**

**Объектно-ориентированное проектирование**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 - Прикладная информатика,

ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

*Рекомендовано Ученым советом   
Факультета информационных технологий и анализа больших данных*

*(протокол №31 от 18.04.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного*

*Департамента анализа данных и машинного обучения*

*(протокол №2 от 29.03.2023г.)*

**Москва 2023**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. Наименование дисциплины 2](#_Toc132741019)

[2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечнь компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине 2](#_Toc132741020)

[3. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc132741021)

[4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся 3](#_Toc132741022)

[5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 4](#_Toc132741023)

[5.1. Содержание дисциплины 4](#_Toc132741024)

[5.2. Учебно-тематический план 6](#_Toc132741025)

[5.3. Содержание семинаров, практических занятий 8](#_Toc132741026)

[6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 11](#_Toc132741027)

[6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы 11](#_Toc132741028)

[6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 14](#_Toc132741029)

[7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 15](#_Toc132741030)

[8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 18](#_Toc132741031)

[9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 18](#_Toc132741032)

[10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 19](#_Toc132741033)

[11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем 22](#_Toc132741034)

[12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 22](#_Toc132741035)

# 1. Наименование дисциплины

«Объектно-ориентированное проектирование».

# 

# 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код компе-**  **тенции** | **Наименование**  **компетенции** | **Индикаторы достижения компетенции** | **Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции** |
| **ПКН-2** | Способность разрабатывать алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования | 1.Владеет объектно-ориентированным языком программирования на уровне знания синтаксиса и семантики, основ стандартной библиотеки. | ***Знать:*** методы и подходы объектно-ориентированного программирования, основные современные объектно-ориентированные языки программирования.  ***Уметь:***разрабатывать приложения на одном из современных объектно-ориентированных языков программирования. |
| 2.Использует инструментальные средства программирования (IDE, SDK, API, популярные фреймворки и библиотеки). | ***Знать:*** технологии поддержки программирования и инструментальные средства программирования.  ***Уметь:*** пользоваться и настраивать IDE для одного из современных объектно-ориентированных языков программирования, применять в программировании наиболее популярные библиотеки и фреймворки для выбранного языка. |
| 3.Организовывает кодовую базу, ориентируется в существующем коде, демонстрирует знание общепринятых соглашений и политик в области оформления кода. | ***Знать:*** способы организации кодовой базы, методы управления версионированием кода, современные политики оформления кода.  ***Уметь:*** организовывать кодовую базу имеющегося кода, оформлять исходный код в соответствии с общепринятыми соглашениями и политиками. |
| 4.Проектирует текстовый, программный или графический интерфейс программной системы исходя из ее назначения. | ***Знать:*** современные подходы и технологии разработки текстового, программного и графического интерфейса программных систем.  ***Уметь:*** проектировать и разрабатывать текстовый, программный и графический интерфейс программных систем. |

# 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Объектно-ориентированное проектирование» является дисциплиной Цикла профиля (элективный) Прикладные информационные системы в экономике и финансах по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах».

Дисциплина «Объектно-ориентированное проектирование» базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин «Алгоритмы и структуры данных в языке Python», «Практикум по программированию» и «Современные технологии программирования».

# 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

# *очная форма обучения / очно-заочная форма обучения*

**Таблица 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы по дисциплине** | **Всего**  **(в з/е и часах)** | **Семестр 6 / 7**  **(в часах)** |
| **Общая трудоёмкость дисциплины** | **3/108** | **108** |
| ***Контактная работа -***  ***Аудиторные занятия*** | ***34*** | ***34*** |
| *Лекции* | *16* | *16* |
| *Семинары, практические занятия* | *18* | *18* |
| ***Самостоятельная работа*** | ***74*** | ***74*** |
| Вид текущего контроля | | контрольная работа |
| Вид промежуточной аттестации | | зачет |

# *Институт онлайн-образования, заочная форма обучения*

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы по дисциплине** | **Всего**  **(в з/е и часах)** | **Семестр 8**  **(в часах)** |
| **Общая трудоёмкость дисциплины** | **3/108** | **108** |
| ***Контактная работа -***  ***Аудиторные занятия*** | ***12*** | ***12*** |
| *Лекции* | *4* | *4* |
| *Семинары, практические занятия* | *8* | *8* |
| ***Самостоятельная работа*** | ***96*** | ***96*** |
| Вид текущего контроля | | контрольная работа |
| Вид промежуточной аттестации | | зачет |

# 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

# 5.1. Содержание дисциплины

**Раздел 1. Введение в ОО проектирование**

**Тема 1. Объектно-ориентированная методология**

Повторное использование. Абстракция. Принципы разработки методологии.

**Тема 2. Многопанельные системы**

Архитектура многопанельной системы. Проектирование сверху-вниз. Объектно-ориентированная архитектура. Закон инверсии. Состояние как класс. Наследование и отложенные классы.

**Тема 3. Наследование. Откат в интерактивных системах**

Поиск абстракций. Многоуровневые откаты и повторы. Предвычислительные командные объекты. Интерфейс пользователя для откатов и повторов.

**Раздел 2. Классы в ОО проектировании**

**Тема 4. Классы**

Технические требования к программной системе. Общие эвристики для поиска классов. Ошибки разработки классов. Методы получения классов.

**Тема 5. Принципы классового проектирования**

Функции с побочными эффектами. Ссылочная прозрачность. Абстрактное состояние. Аргументы компонента. Определение размера класса. Активные структуры данных. Эволюция классов. Документирование классов.

**Тема 6. Методология наследования**

Правило изменений. Правило полиморфизма. Наследование подтипов. Наследование с ограничением. Наследование с расширением. Наследование вариаций. Разработка структур наследования. Техника наследования.

**Раздел 3. Проектирование объектно-ориентированного ПО**

**Тема 7. Объектно-ориентированный стиль**

Объектно-ориентированные соглашения о стиле. Выбор имён для классов, компонентов, атрибутов и методов. Использование констант. Форматирование объектно-ориентированного кода.

**Тема 8. Объектно-ориентированный анализ**

Цели ОО анализа. Представление анализа. Методы ОО анализа. Нотация BON.

**Тема 9. Процесс разработки ПО**

Кластеры. Конкурентное проектирование. Кластерная модель жизненного цикла ПО. Обобщение. Бесшовность и обратимость.

**Раздел 4. Приложения ОО проектирования**

**Тема 10. Конкурентные и распределённые приложения**

Мультипроцессорная обработка. Многозадачность. Параллельное выполнение кода. Синхронизация параллельных объектно-ориентированных вычислений. Условия ожидания. Сопрограммы.

**Тема 11. Живучесть объектов и базы данных**

Языковая поддержка объектной живучести. Объектно-реляционное взаимодействие. Объектно-ориентированные базы данных и СУБД.

**Тема 12. Графический интерфейс пользователя**

Графические абстракции и графические классы. Механизмы взаимодействия. Обработка событий. Математическая модель графического интерфейса.

# 5.2. Учебно-тематический план

# *очная форма обучения, очно-заочная форма обучения*

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Трудоёмкость в часах** | | | | | **Формы**  **текущего контроля успеваемости** |
| **Всего** | **Контактная работа -**  **Аудиторная работа** | | | **Самостоятельная работа** |
| Об  щая, в т.ч.: | Лек ции | Семинары, практические занятия |
|  | Объектно-ориентированная методология | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.  Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.  Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач. |
|  | Многопанельные системы | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 |
|  | Наследование. Откат в интерактивных системах | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 |
|  | Классы | 12 | 4 | 2 | 2 | 8 |
|  | Принципы классового проектирования | 12 | 4 | 2 | 2 | 8 |
|  | Методология наследования | 12 | 4 | 2 | 2 | 8 |
|  | Объектно-ориентированный стиль | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 |
|  | Объектно-ориентированный анализ | 8 | 2 | 1 | 1 | 6 |
|  | Процесс разработки ПО | 8 | 2 | 1 | 1 | 6 |
|  | Конкурентные и распределённые приложения | 16 | 6 | 2 | 4 | 10 |
|  | Живучесть объектов и базы данных | 8 | 2 | 1 | 1 | 6 |
|  | Графический интерфейс пользователя | 8 | 2 | 1 | 1 | 6 |
|  | В целом по дисциплине | 108 | 34 | 16 | 18 | 74 | Согласно учебному плану: контрольная работа |
|  | Итого в % |  | 31 | 47 | 53 | 69 |  |

# *Институт онлайн-образования, заочная форма обучения*

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Трудоёмкость в часах** | | | | | **Формы**  **текущего контроля успеваемости** |
| **Всего** | **Контактная работа -**  **Аудиторная работа** | | | **Самостоятельная работа** |
| Об  щая, в т.ч.: | Лек ции | Семинары, практические занятия |
| 1. 1. | Объектно-ориентированная методология | 5 | 1 | 0 | 1 | 4 | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.  Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.  Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач. |
|  | Многопанельные системы | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
|  | Наследование. Откат в интерактивных системах | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
|  | Классы | 10 | 2 | 1 | 1 | 8 |
|  | Принципы классового проектирования | 14 | 2 | 1 | 1 | 12 |
|  | Методология наследования | 14 | 2 | 1 | 1 | 12 |
|  | Объектно-ориентированный стиль | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
|  | Объектно-ориентированный анализ | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
|  | Процесс разработки ПО | 9 | 1 | 0 | 1 | 8 |
|  | Конкурентные и распределённые приложения | 14 | 2 | 1 | 1 | 12 |
|  | Живучесть объектов и базы данных | 9 | 1 | 0 | 1 | 8 |
|  | Графический интерфейс пользователя | 9 | 1 | 0 | 1 | 8 |
|  | В целом по дисциплине | 108 | 12 | 4 | 8 | 96 | Согласно учебному плану: контрольная работа |
|  | Итого в % |  | 11 | 33 | 67 | 89 |  |

# 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

# очная форма обучения, очно-заочная форма обучения

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)** | **Формы проведения занятий** |
| Объектно-ориентированная методология | Понятие методологии. Типология правил. Разработка методологии.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Многопанельные системы | Проектирование сверху-вниз. Функциональная архитектура. Объектно-ориентированная архитектура.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Наследование. Откат в интерактивных системах | Поиск абстракций. Многоуровневый откат и повтор. Аспекты реализации.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Классы | Технические требования к ПО. Эвристики выявления классов. Проблемы выявления классов.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Принципы классового проектирования | Побочные эффекты функций. Ссылочная прозрачность. Функции, создающие объекты. Интерфейсы классов. Абстрактное и конкретное состояние.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Методология наследования | Правила наследования. Правило изменений. Правило полиморфизма. Наследование подтипов. Наследование с ограничением. Наследование реализации.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Объектно-ориентированный стиль | Соглашения об объектно-ориентированном стиле. Выбор имён для объектно-ориентированных сущностей. Комментарии.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Объектно-ориентированный анализ | Цели ОО анализа. Требования. Представление ОО анализа.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Процесс разработки ПО | Кластеры. Конкурентная разработка. Кластерная модель жизненного цикла ПО.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Конкурентные и распределённые приложения | Мультипроцессорная обработка. Многозадачность. Программируемые процессы. Синхронизация параллельных объектно-ориентированных вычислений.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Живучесть объектов и базы данных | Языковые методы обеспечения живучести объектов. Объектно-реляционное взаимодействие. Использование реляционных СУБД в объектно-ориентированном ПО.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Графический интерфейс пользователя | Графические абстракции. События. Контексты и объекты интерфейса пользователя. Обработка событий.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |

# *Институт онлайн-образования, заочная форма обучения*

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)** | **Формы проведения занятий** |
| Объектно-ориентированная методология | Понятие методологии. Типология правил. Разработка методологии.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Классы | Технические требования к ПО. Эвристики выявления классов. Проблемы выявления классов.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Принципы классового проектирования | Побочные эффекты функций. Ссылочная прозрачность. Функции, создающие объекты. Интерфейсы классов. Абстрактное и конкретное состояние.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Методология наследования | Правила наследования. Правило изменений. Правило полиморфизма. Наследование подтипов. Наследование с ограничением. Наследование реализации.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Процесс разработки ПО | Кластеры. Конкурентная разработка. Кластерная модель жизненного цикла ПО.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Конкурентные и распределённые приложения | Мультипроцессорная обработка. Многозадачность. Программируемые процессы. Синхронизация параллельных объектно-ориентированных вычислений.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Живучесть объектов и базы данных | Языковые методы обеспечения живучести объектов. Объектно-реляционное взаимодействие. Использование реляционных СУБД в объектно-ориентированном ПО.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |
| Графический интерфейс пользователя | Графические абстракции. События. Контексты и объекты интерфейса пользователя. Обработка событий.  *Рекомендуемые источники:*  Основная литература - [8.1].  Дополнительная литература – [8.2] | Интерактивная форма,  групповое обсуждение теоретических  вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия |

# 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

# 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

# *очная форма обучения, очно-заочная форма обучения*

Таблица 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение** | **Формы внеаудиторной самостоятельной работы** |
| Объектно-ориентированная методология | Подходы к анализу методологии. Положительные и отрицательные эвристики. Рекомендации и исключения. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Многопанельные системы | Объектно-ориентированный анализ многопанельных систем. Реализация многопанельных систем. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Наследование. Откат в интерактивных системах | Предвычисленные командные объекты. Интерфейс пользователя для откатов и повторов. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Классы | Адаптация через наследование. Оценивание кандидатов декомпозиции. Файлы. Подход снизу-вверх. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Принципы классового проектирования | Активные структуры данных. Инкапсуляция и утверждения. Инварианты реализации. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Методология наследования | Льготное наследование. Итераторы. Множественные критерии и наследование видов. Разработка структуры и технологии наследования. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Объектно-ориентированный стиль | Форматирование исходного кода на объектно-ориентированных языках программирования. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Объектно-ориентированный анализ | Примеры объектно-ориентированного анализа информационных систем. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Процесс разработки ПО | Обобщение. Бесшовность и обратимость. Бесшовная разработка ПО. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Конкурентные и распределённые приложения | Параллельный доступ к объектам. Условия ожидания. Параллельная семантика предусловий. Обработка исключений в конкурентных системах. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Живучесть объектов и базы данных | Объектно-ориентированные базы данных и СУБД. Примеры ОО СУБД. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Графический интерфейс пользователя | Математическая модель графического интерфейса пользователя. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |

# *Институт онлайн-образования, заочная форма обучения*

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение** | **Формы внеаудиторной самостоятельной работы** |
| Объектно-ориентированная методология | Подходы к анализу методологии. Положительные и отрицательные эвристики. Рекомендации и исключения. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Многопанельные системы | Проектирование сверху-вниз. Функциональная архитектура. Объектно-ориентированная архитектура. Объектно-ориентированный анализ многопанельных систем. Реализация многопанельных систем. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Наследование. Откат в интерактивных системах | Поиск абстракций. Многоуровневый откат и повтор. Аспекты реализации. Предвычисленные командные объекты. Интерфейс пользователя для откатов и повторов. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Классы | Адаптация через наследование. Оценивание кандидатов декомпозиции. Файлы. Подход снизу-вверх. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Принципы классового проектирования | Активные структуры данных. Инкапсуляция и утверждения. Инварианты реализации. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Методология наследования | Льготное наследование. Итераторы. Множественные критерии и наследование видов. Разработка структуры и технологии наследования. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Объектно-ориентированный стиль | Соглашения об объектно-ориентированном стиле. Выбор имён для объектно-ориентированных сущностей. Комментарии. Форматирование исходного кода на объектно-ориентированных языках программирования. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Объектно-ориентированный анализ | Цели ОО анализа. Требования. Представление ОО анализа. Примеры объектно-ориентированного анализа информационных систем. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Процесс разработки ПО | Обобщение. Бесшовность и обратимость. Бесшовная разработка ПО. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Конкурентные и распределённые приложения | Параллельный доступ к объектам. Условия ожидания. Параллельная семантика предусловий. Обработка исключений в конкурентных системах. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Живучесть объектов и базы данных | Объектно-ориентированные базы данных и СУБД. Примеры ОО СУБД. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |
| Графический интерфейс пользователя | Математическая модель графического интерфейса пользователя. | Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;  изучение рекомендованных к занятию литературных источников. |

# 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

**Примерные вопросы к контрольной работе**

1. Объектно-ориентированная архитектура. Закон инверсии. Состояние как класс.
2. Общие эвристики выявления классов. Категории классов.
3. Активные структуры данных. Принцип унифицированного доступа.
4. Документирование классов.
5. Наследование подтипов и сокрытие потомков.
6. Множественные критерии и наследование видов.
7. Нотация Business Object Notation (BON).
8. Синхронизация параллельных объектно-ориентированных вычислений.
9. Условия ожидания. Параллельная семантика предусловий.
10. Объектно-реляционное взаимодействие.

**Примерные задания контрольной работы**

1. Реализуйте простой текстовый редактор, поддерживающий только ввод текста и операции отката и повтора.
2. Определите класс Floor как наследника Integer, ограничив применимые операции.
3. Спроектируйте интерфейс класса, описывающий файловый ввод с операциями ввода без функций с побочным эффектом.
4. Напишите один или несколько классов, реализующих понятие бинарного семафора.
5. Напишите класс, реализующий базовый объект Widget графического интерфейса пользователя.

*Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения*.

# 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится вразделе **2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Таблица 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **компетенции** | **Индикаторы достижения компетенции** | **Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции** | **Типовые контрольные задания** |
| ПКН-2. Способность разрабатывать алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования | 1.Владеет объектно-ориентированным языком программирования на уровне знания синтаксиса и семантики, основ стандартной библиотеки. | ***Знать:*** методы и подходы объектно-ориентированного программирования, основные современные объектно-ориентированные языки программирования.  ***Уметь:***разрабатывать приложения на одном из современных объектно-ориентированных языков программирования. | Разработайте класс Stack для работы со стеками. Напишите интерфейс этого класса. |
| 2.Использует инструментальные средства программирования (IDE, SDK, API, популярные фреймворки и библиотеки). | ***Знать:*** технологии поддержки программирования и инструментальные средства программирования.  ***Уметь:*** пользоваться и настраивать IDE для одного из современных объектно-ориентированных языков программирования, применять в программировании наиболее популярные библиотеки и фреймворки для выбранного языка. | Установите и настройте IDE для выбранного языка программирования, установите основные фреймворки для этого языка. |
| 3.Организовывает кодовую базу, ориентируется в существующем коде, демонстрирует знание общепринятых соглашений и политик в области оформления кода. | ***Знать:*** способы организации кодовой базы, методы управления версионированием кода, современные политики оформления кода.  ***Уметь:*** организовывать кодовую базу имеющегося кода, оформлять исходный код в соответствии с общепринятыми соглашениями и политиками. | Изучите код какой-либо существующей объектно-ориентированной системы. Нарисуйте иерархию классов этой системы. |
| 4. Проектирует текстовый, программный или графический интерфейс программной системы исходя из ее назначения. | ***Знать:*** современные подходы и технологии разработки текстового, программного и графического интерфейса программных систем.  ***Уметь:*** проектировать и разрабатывать текстовый, программный и графический интерфейс программных систем. | Спроектируйте библиотеку  пользовательского интерфейса, содержащую два элемента: текстовый ярлык (label) и кнопка (button). |

**Примерные задания для подготовки к зачету**

1. Напишите текстовый редактор, ориентированный на работу со строками, поддерживающий следующие операции:
   * p: печать введенного текста;
   * l: передвигает курсор к следующей строке, если она есть;
   * h: передвигает курсор к предыдущей строке, если она есть;
   * i: вставляет новую строку после позиции курсора.
   * d: удаляет строку в позиции курсора;
   * u: откат последней операции, если она не была откатом; в противном случае выполняется повтор.

**Примерные вопросы для подготовки к зачету**

1. Объектно-ориентированная архитектура. Закон инверсии. Состояние как класс.
2. Общие эвристики выявления классов. Категории классов.
3. Функции с побочными эффектами. Ссылочная прозрачность. Абстрактное и конкретное состояние.
4. Определение размера класса на основе списка требований. Поддержка согласованности.
5. Активные структуры данных. Принцип унифицированного доступа.
6. Документирование классов.
7. Наследование подтипов и сокрытие потомков.
8. Наследование реализации.
9. Льготное наследование. Итераторы.
10. Множественные критерии и наследование видов.
11. Выбор имён для объектно-ориентированных сущностей. Согласованное именование.
12. Нотация Business Object Notation (BON).
13. Кластерная модель жизненного цикла ПО.
14. Бесшовность и обратимость. Бесшовная разработка ПО.
15. Мультипроцессорная обработка. Многозадачность. Конкурентность. Параллельная объектно-ориентированная архитектура.
16. Синхронизация параллельных объектно-ориентированных вычислений.
17. Параллельный доступ к объектам. Резервирование объектов. Ожидание по необходимости.
18. Условия ожидания. Параллельная семантика предусловий.
19. Языковые средства обеспечения живучести объектов.
20. Объектно-реляционное взаимодействие.
21. Объектно-ориентированные базы данных.
22. Графические абстракции и механизмы взаимодействия.
23. Обработка событий в графическом интерфейсе пользователя.

# 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

**Основная литература:**

1. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, mpi, cuda : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Малявко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 129 с. —— ЭБС Юрайт. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/514199 (дата обращения: 19.05.2023). —Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 214 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/509562 (дата обращения: 19.05.2023). — Текст : электронный.

# 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Личный кабинет обучающегося [https://org.fa.ru](https://org.fa.ru/)
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Онлайн-курс «Основы объектно-ориентированного проектирования» <https://intuit.ru/studies/courses/72/72/info>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
10. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
13. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>

# 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

***Методические рекомендации по изучению дисциплины***

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте департамента, с графиком консультаций преподавателей.

***Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям***

***(теоретический курс)***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания департамента.

Студентам рекомендуется:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно не лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

***Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям***

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

***Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий***

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

***Методические рекомендации по работе с литературой***

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

При работе с литературой рекомендуется делать записи. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

***Методические указания по проведению практических занятий***

По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

*Учебные практические занятия* структурно состоят из следующих компонент:

* проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
* выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
* разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
* рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
* разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
* корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

*Контрольные практические занятия* структурно состоят из следующих компонент:

* проведение аудиторных самостоятельных работ;
* подведение итогов и разбор типичных ошибок, возникших при выполнении самостоятельных работ.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

# 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

Пакет офисных программ;

Антивирус Kaspersky;

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>;

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»: [https://skrin.ru](https://skrin.ru/);

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.

# 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины возможно использование вычислительных средств – компьютер, смартфон или планшет, в качестве дополнительных инструментов организации и осуществления образовательного процесса.