

**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
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план .....	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	19
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	22
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

## 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 компетенции	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.	<b>Знать:</b> методы и подходы объектно-ориентированного программирования, основные современные объектно-ориентированные языки программирования. <b>Уметь:</b> разрабатывать приложения на одном из современных объектно-ориентированных языков программирования.
		2. Использует инструментальные средства программирования (IDE, SDK, API, популярные фреймворки и библиотеки).	<b>Знать:</b> технологии поддержки программирования и инструментальные средства программирования. <b>Уметь:</b> пользоваться и настраивать IDE для одного из современных объектно-ориентированных языков программирования, применять в программировании наиболее популярные библиотеки и фреймворки для выбранного языка.
		3. Организует кодовую базу, ориентируется в существующем коде, демонстрирует знание общепринятых соглашений и политик в области оформления кода.	<b>Знать:</b> способы организации кодовой базы, методы управления версионированием кода, современные политики оформления кода. <b>Уметь:</b> 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.	<b>Знать:</b> современные подходы и технологии разработки текстового, программного и графического интерфейса программных систем. <b>Уметь:</b> 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)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
Вид текущего контроля	контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	зачет	

Таблица 3

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 8 (в часах)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<i>12</i>	<i>12</i>
<i>Лекции</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
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			Самосто ятельная работа	
			Об щая, в т.ч.: в т.ч.:	Лек ции	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Объектно-ориентированная методология	6	2	1	1	4	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2.	Многопанельные системы	6	2	1	1	4	
3.	Наследование. Откат в интерактивных системах	6	2	1	1	4	
4.	Классы	12	4	2	2	8	
5.	Принципы классового проектирования	12	4	2	2	8	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
6.	Методология наследования	12	4	2	2	8	
7.	Объектно-ориентированный стиль	6	2	1	1	4	
8.	Объектно-ориентированный анализ	8	2	1	1	6	
9.	Процесс разработки ПО	8	2	1	1	6	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
10.	Конкурентные и распределённые приложения	16	6	2	4	10	
11.	Живучесть объектов и базы данных	8	2	1	1	6	
12.	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			Самост оятельн ая работа	
			Об щая, в т.ч.:	Лек ции	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Объектно-ориентированная методология	5	1	0	1	4	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2.	Многopанельные системы	4	0	0	0	4	
3.	Наследование. Откат в интерактивных системах	4	0	0	0	4	
4.	Классы	10	2	1	1	8	
5.	Принципы классового проектирования	14	2	1	1	12	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
6.	Методология наследования	14	2	1	1	12	
7.	Объектно-ориентированный стиль	8	0	0	0	8	
8.	Объектно-ориентированный анализ	8	0	0	0	8	
9.	Процесс разработки ПО	9	1	0	1	8	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
10.	Конкурентные и распределённые приложения	14	2	1	1	12	
11.	Живучесть объектов и базы данных	9	1	0	1	8	
12.	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. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Многopanельные системы	Проектирование сверху-вниз. Функциональная архитектура. Объектно-ориентированная архитектура. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i>	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических

	Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
--	---	--

*Институт онлайн-образования, заочная форма обучения*

Таблица 7

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)</b>	<b>Формы проведения занятий</b>
Объектно-ориентированная методология	Понятие методологии. Типология правил. Разработка методологии. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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. <i>Рекомендуемые источники:</i> 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	Предвычисленные командные объекты. Интерфейс пользователя для откатов и повторов.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;

интерактивных системах		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 в разделе **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

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции</b>	<b>Типовые контрольные задания</b>
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.	<b>Знать:</b> методы и подходы объектно-ориентированного программирования, основные современные объектно-ориентированные языки программирования. <b>Уметь:</b> 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).	<b>Знать:</b> технологии поддержки программирования и инструментальные средства программирования. <b>Уметь:</b> 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.	<b>Знать:</b> способы организации кодовой базы, методы управления версионированием кода, современные политики оформления кода. <b>Уметь:</b> 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.	<b>Знать:</b> современные подходы и технологии разработки текстового, программного и графического интерфейса программных систем. <b>Уметь:</b> 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:

- r: 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>
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.пф/>
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 на 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>;

### **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.