

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 09.06.2026 20:14:41
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Объектно-ориентированный анализ и программирование
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.05 Бизнес-информатика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Бизнес-аналитика
(наименование образовательной программы)

Очная форма обучения
(форма обучения)

Год набора - 2026

Санкт-Петербург

Автор–составитель:

доцент кафедры бизнес-информатики Рассказов Владимир Александрович

Заведующий кафедрой:

Наумов Владимир Николаевич, доктор военных наук, профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14 Объектно-ориентированный анализ и программирование одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики факультета экономики и финансов СЗИУ РАНХиГС.

протокол № 10 от «26» марта 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические материалы по освоению дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
 - 7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 7.4. Нормативные правовые документы
 - 7.5. Интернет-ресурсы
 - 7.6. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина Б1.О.14 Объектно-ориентированный анализ и программирование формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ ТФ и реквизиты ПС	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
	ОПК-3.1	Способность разрабатывать алгоритмы и программы, проектирует базы данных с целью использования на практике основных методов управления процессами создания продуктов и услуг ИКТ.	ОПК-3.1	Разрабатывает алгоритмы и программы, проектирует базы данных с целью управления процессами создания продуктов и услуг ИКТ	3-1. Знает основные понятия и методы программирования, классификацию языков программирования, парадигмы программирования; 3-2. Знает основные положения теории баз данных и методы проектирования баз данных; У-1. Умеет разрабатывать алгоритмы и программы; У-2. Умеет проектировать базы данных; У-3. Умеет разрабатывать программное обеспечение с использованием современных инструментальных средств программирования
	ОПК-3.2	Способность разрабатывать программы с целью использования на практике основных принципов и методов управления процессами создания продуктов и услуг в сфере информационно коммуникации	ОПК-3.2	Разрабатывает алгоритмы и программы с целью использования на практике основных принципов и методов управления процессами создания продуктов и услуг в сфере информационно коммуникации	3-1. Знает теоретические и практические основы технологии объектно-ориентированного анализа и программирования; 3-2. Знает основные понятия и методы программирования. У-1. Умеет разрабатывать программное обеспечение с использованием современных инструментальных средств программирования; У-2. Умеет разрабатывать алгоритмы и программы, проектирует базы данных с

		нных технологий		нных технологий	целью использования на практике основных методов управления процессами создания продуктов и услуг ИКТ.
--	--	-----------------	--	-----------------	--

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины:

4 зачетные единицы 144 академ. часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 50 ак.часов на контактную работу с преподавателем, из них 20 ак.часов на лекции и 28 ак.часов на практические занятия, 9 ак. часа на Каттэк, 87 ак. часов на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.О.14 «Объектно-ориентированный анализ и программирование» реализуется в 4-м семестре 2-го курса. Преподавание опирается на дисциплину Б1.О.11 «Программирование».

Б1.О.14 «Объектно-ориентированный анализ и программирование» создаёт предпосылки для освоения программ дисциплин Б1.В.06 «Проектирование информационных систем», Б1.В.23 «Анализ и моделирование бизнес-процессов» и ряда дисциплин по выбору студента.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Кат тэк	К о н т р о л ь	СРкр	СРэк		СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования	48	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	32	ПКЗ
Тема 2.	Основы кроссплатформенной разработки приложений на <i>.NET Multi-platform App UI</i> C#.	67	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	43	ПКЗ

Тема 3.	Применение графовых алгоритмов для анализа экономических сетей.	20	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	12	ПКЗ
Промежуточная аттестация		9								9				Зачет с оценкой
Итого в 4-м семестре		144	20	0	0	28	0	0	0	9	0	0	87	
Итого		144	20	0	0	28	0	0	0	9	0	0	87	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

Т – тестирование

ПКЗ – практическое контрольное задание

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования. ОПК-3.1

Введение в объектно-ориентированное проектирование. Основные сведения о *UML*. Аксиомы *UP*. Определение требований и прецедентов. Аналитическая модель. Объекты и классы. Отношения между классами. Диаграммы взаимодействий. Диаграммы деятельности. Проектная модель.

Агрегация и композиция. Интерфейсы и диаграмма компонентов. Конечные автоматы и диаграмма состояний. Обзор *CASE*-средств моделирования и проектирования *UML*.

Определение архитектуры приложений. Монолитная архитектура. Клиент-серверная архитектура. Распределенная архитектура приложений. Микросервисная архитектура. Шаблоны приложений Модель-Представление-Контроллер (*MVC*), Модель-Представление-Презентер (*MVP*) и Модель-Представление-Модель представления (*MVVM*).

Шаблоны проектирования классов и интерфейсов. Определение примитивов взаимодействия объектов: Рекурсия (*Recursion*), Расширение метода (*Extend Method*), Переадресация (*Redirection*), Переадресованная рекурсия (*Redirected Recursion*), Доверенная переадресация (*Trusted Redirection*), Одноуровневая переадресация, Делегирование, Конгломерация, (*Conglomeration*). Паттерны поведения: Паттерн «Стратегия», Паттерн «Шаблонный метод», Паттерн «Посредник», Паттерн «Итератор», Паттерн «Наблюдатель», Паттерн Посетитель. Порождающие паттерны: Паттерн «Синглтон», Паттерн «Абстрактная фабрика», Паттерн «Фабричный метод», Паттерн «Строитель». Структурные паттерны: Шаблон Адаптер объектов, Шаблон «Адаптер классов», Паттерн Фасад, Шаблон «Декоратор», Паттерн «Компоновщик».

Тема 2. Основы кроссплатформенной разработки приложений на .NET Multi-platform App UI C#. ОПК-3.1

Платформа *.NET MAUI*, основные элементы и привязка данных. Структура и настройка приложения *.NET MAUI*. Контейнеры компоновки *.NET MAUI*: *StackLayout*, *VerticalStackLayout* и *HorizontalStackLayout*, *AbsoluteLayout*, *Grid*. Элементы управления *.NET MAUI*: Кнопки *Button* и переключатели *Switch* и *CheckBox*, выпадающий список *Picker*, текстовые поля, декораторы *BoxView* и *Border*, элемент прокрутки *ScrollView*, элемент работы с изображением *Image*, выбор даты и времени *DatePicker* и *TimePicker*, элеметы выбора из диапазона *Stepper* и *Slider*, индикация прогресса. *ProgressBar* и *ActivityIndicator*, табличные представления

TableView, всплывающие окна *DisplayAlert*, *DisplayActionSheet*, *DisplayPromptAsync*.

Ресурсы и стили. Стилизация с помощью *CSS*. Определение селекторов. Особенности привязки данных в *.NET MAUI*. *ListView* и работа с данными. Команды и взаимодействие с пользователем в *MVVM*. Параметры команды. Отключение команды. Организация моделей представления. Организация навигации в приложениях *.Net Maui*.

Содержимое оболочки (*ShellContent*). Работа с меню (*FlyoutItem* и *MenuItem*). Заголовок (*Header*) и нижний колонтитул (*Footer*) меню. Работа с вкладками (*TabBar* и *Tab*). Работа со страницами приложения. Организация поиска в приложении (*SearchHandler*). Маршрутизация и навигация в *NET MAUI*. Маршруты в *Shell*. Регистрация дополнительных маршрутов.

Получение и передача данных в параметрах *URI*. Передача примитивных типов данных. Передача сложных объектов.

Понятие зависимости. Контейнеры внедрения зависимостей. Жизненный цикл зависимостей. Методы регистрации зависимостей.

Тема 3. Применение графовых алгоритмов для анализа экономических сетей. ОПК-3.2

Основы работы с библиотекой *NetworkX Python*. Волновой алгоритм и алгоритм поиска в глубину. Алгоритмы Прима и Крускала поиска минимального остовного графа. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе. Алгоритма Дейкстры. Алгоритм Беллмана – Форда. Алгоритм Флойда – Уоршелла поиска полных кратчайших путей. Алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения максимального потока в сети. Раскраска графов.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.14 Объектно-ориентированный анализ и программирование входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного

типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания закрытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа (например, 1 4 или А Г). 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты 	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр

		<p>ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</p>	<p>Ответ считается верным:</p> <p>1. Отсутствие фактических ошибок.</p> <p>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</p> <p>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</p> <p>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</p>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.14 Объектно-ориентированный анализ и программирование используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Тестирование, практические контрольные задания.

Тема 1. Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Практическое контрольное задание 1.1

Произвести объектно-ориентированный анализ и проектирование программного модуля. Исходными данными для анализа является краткое

текстовое описание. Результатом объектно-ориентированного анализа и проектирования должны быть следующие артефакты:

- 1) Уточненное описание программного продукта. Подробное текстовое описание процесса функционирования разрабатываемого модуля.
- 2) Диаграмма прецедентов со спецификацией одного прецедента. Построение диаграммы прецедентов производится путем выявления сценариев использования модуля.
- 3) Перечень классов аналитической модели системы с указанием основных методов и атрибутов. Классы выявляются путем анализа существительное/глагол уточненного текстового описании. Выделите в уточненном описании красным цветом классы, атрибуты синим, методы зеленым.
- 4) Диаграмма классов аналитической модели. Построение диаграммы производится после анализа спецификации прецедента. Ассоциаций между классами аналитической модели должны обеспечивать реализацию прецедента.
- 5) Диаграмма последовательностей. Реализация прецедента, описанного спецификацией, уточняется временной последовательностью обмена сообщений в диаграмме последовательностей.
- 6) Диаграмма деятельности. Реализация прецедента, описанного спецификацией, уточняется диаграммой деятельности с дорожками (объекты классов модели).
- 7) Диаграмма состояний. Состояния объекта класса можно подробно описываться диаграммой состояний.

Вариант 1. Информационный модуль виртуальные карты. Разработать программный модуль предназначен для хранения сведения о клиентах банка, имеющих виртуальные кредитные карты. Он должен рассчитывать сумму текущей задолженности клиентов.

Информационный модуль «Библиотека»

Вариант 2. Читатели получают книги в библиотеке для временного пользования. В каталоге книги распределены по разделам: учебная – по разным классам, методическая – по разным предметам, художественная литература – по классам и общая. На каждого читателя оформляется электронный формуляр. Разработать программный модуль учета книг библиотеки, читателей, список выданных книг, предусмотреть возможность напоминания через электронную почту о дате возврата книги, возможность пополнения каталога, оформления отчетов, печати нужных документов.

Тема 2. Основы кроссплатформенной разработки приложений на .NET Multi-platform App UI C#.

Практическое контрольное задание 2.1.

Создать мобильное приложение с возможностью навигации по страницам. Создайте методы добавления, удаления и обновления товаров и заказов в базу данных *Sqlite*. Приложение должно отображать:

Вариант 1. Список товаров и заказов магазине.

Вариант 2. Афишу кинотеатра со списком и описанием всех фильмов.

Тема 3. Применение графовых алгоритмов для анализа экономических сетей.

Практическое контрольное задание 3.1.

Вариант 1. Сеть поставок от Завода до Магазина через Склады и Распределительные Центры (РЦ). Рёбра — время доставки.

- Завод, Склад_1 2 часа
- Завод, Склад_2, 3 часа,
- Склад_1, РЦ_Центр, 1 час,
- Склад_1, РЦ_Восток, 3 часа,
- Склад_2, РЦ_Центр, 2 часа,
- Склад_2, РЦ_Юг, 2 часа,
- РЦ_Центр, Магазин_А, 1 час,
- РЦ_Центр, Магазин_Б, 2 часа,
- РЦ_Восток, Магазин_Б, 2 часа,
- РЦ_Юг, Магазин_А, 1 час

Задание для анализа:

- 1) Построить граф логистической сети.
- 2) Найти кратчайший путь от Завода до Магазина А
- 3) Выявить ключевые узлы (бутылочные горлышки), для этого произвести анализ: центральность по посредничеству и PageRank,
- 4) Разбить на группы по функциональному признаку, раскрасить граф. Разбить на кластеры и раскрасить граф. Оценить качество кластеризации.
- 5) Произвести стресс-тест, смоделировать отказ центрального узла (удаление узла). Оценить последствия отказа.

Вариант 2. Сеть прямых авиарейсов между городами. Узлы — аэропорты, веса — время полета в часах.

- Москва — Санкт-Петербург: 1.5
- Москва — Екатеринбург: 2.5
- Москва — Новосибирск: 4.0
- Москва — Дубай: 5.5
- Москва — Стамбул: 3.5
- Москва — Франкфурт: 4.0
- Франкфурт — Нью-Йорк: 9.0
- Дубай — Стамбул: 3.0

- Екатеринбург — Новосибирск: 2.0
- Санкт-Петербург — Дубай: 7.5

Задания для анализа:

- 1) Построить граф логистической сети.
- 2) Построить минимальное остовное дерево (МОД) для всей сети.
- 3) Найти кратчайший путь по времени из Москвы в Нью-Йорк.
- 4) Оценить значимость узлов (по центральности по посредничеству).
- 5) Разбить сеть на кластеры (региональные хабы).
- 6) Проанализировать устойчивость сети при закрытии аэропорта Франкфурта.

Вариант 3. Сеть поставок деталей для сборки автомобиля. Логистический граф. Узлы — заводы и поставщики, веса — стоимость доставки одной партии:

- Поставщик металла → Завод двигателей: 10
- Поставщик пластика → Завод двигателей: 15
- Поставщик электроники → Завод двигателей: 20
- Поставщик металла → Завод трансмиссий: 12
- Завод двигателей → Сборочный завод: 25
- Завод трансмиссий → Сборочный завод: 18
- Сборочный завод → Склад готовой продукции: 8
- Склад готовой продукции → Дилерский центр: 15
- Сборочный завод → Дилерский центр: 30
- Дилерский центр → Покупатель : 0
- Склад готовой продукции → Покупатель : 25

Задания для анализа:

- 1) Построить граф экономической сети.
- 2) Построить МОД, минимизирующий затраты на логистику.
- 3) Найти кратчайший путь по стоимости от Поставщика металла до Дилерского центра.
- 4) Оценить значимость узлов (кто является "бутылочным горлышком").
- 5) Разбить сеть на кластеры.
- 6) Проанализировать устойчивость сети при сбое на Заводе двигателей.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек) приведены в п.6.2.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
4 семестр			
КТ - 1 ПКЗ 1.1 - Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования	100	0,2	20
КТ - 2 ПКЗ 2.1 - Основы кроссплатформенной разработки приложений на <i>.NET Multi-platform App UI C#</i>	100	0,2	20
КТ - 3 ПКЗ 3.1 - Применение графовых алгоритмов для анализа экономических сетей.	100	0,2	20
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ X Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ-1: Тема 1. Практическое контрольное задание (ПКЗ).

КТ-2: Тема 2. Практическое контрольное задание (ПКЗ).

КТ-3: Тема 3. Практическое контрольное задание (ПКЗ).

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

1. Критерии оценивания ПКЗ:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Содержание и раскрытие выбранных понятий</i>	<i>41-70</i>	<i>Детальное описание всех понятий на примере разработанной программы</i>
	<i>21-40</i>	<i>Поверхностное описание всех понятий на примере разработанной программы</i>
	<i>0-20</i>	<i>Понятия раскрыты минимально или не раскрыты вовсе</i>
<i>Количество</i>	<i>30</i>	<i>Количество выполненных заданий</i>

выполненных заданий		<i>от 85% до 100%</i>
	15	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	0	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (кейсов, ПКЗ), тестовых заданий студенту разрешается использование онлайн компиляторов, справочной системы *Microsoft* и других сторонних сайтов. Для построения блок-схем алгоритмов студенту можно использовать любой соответствующий онлайн-инструмент.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в 4 семестре в форме зачета с оценкой.

Зачет проводится в компьютерном классе, включает в себя проверку теоретических знаний в письменной форме или тестирования, проверку практических навыков в письменной форме или в форме решения практических контрольных заданий.

Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами 3-х заданий различного типа. На выполнение заданий дается 40-60 минут. По завершении подготовки необходимо представить ответы в письменном виде, подробно изложив ход выполнения задания, сделать выводы (*при необходимости*).

Во время проверки оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные понятия и положения объектно-ориентированного анализа и проектирования;
- понимание основных концепций объектной модели, системы обозначений и процесс объектно-ориентированного анализа и проектирования;
- способность к практическому применению объектно-ориентированного подхода в различных предметных областях.
- понимание и умение использовать основные шаблоны проектирования объектно-ориентированных приложений.
- понимание и умение использовать кроссплатформенного фреймворка *MAUI* для создания нативных мобильных и десктопных приложений с использованием языка программирования *C#*.
- понимание и умение использовать алгоритмы работы с графами для анализа экономических сетей.
- представление хода и результата решения практических контрольных заданий;
- оценка правильности ответов;

- рациональность представленного решения.

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы: устно в ДОТ - в форме обоснованных ответов на задания различного типа; письменно в СДО - в форме письменного решения заданий различного типа; тестирование в СДО.

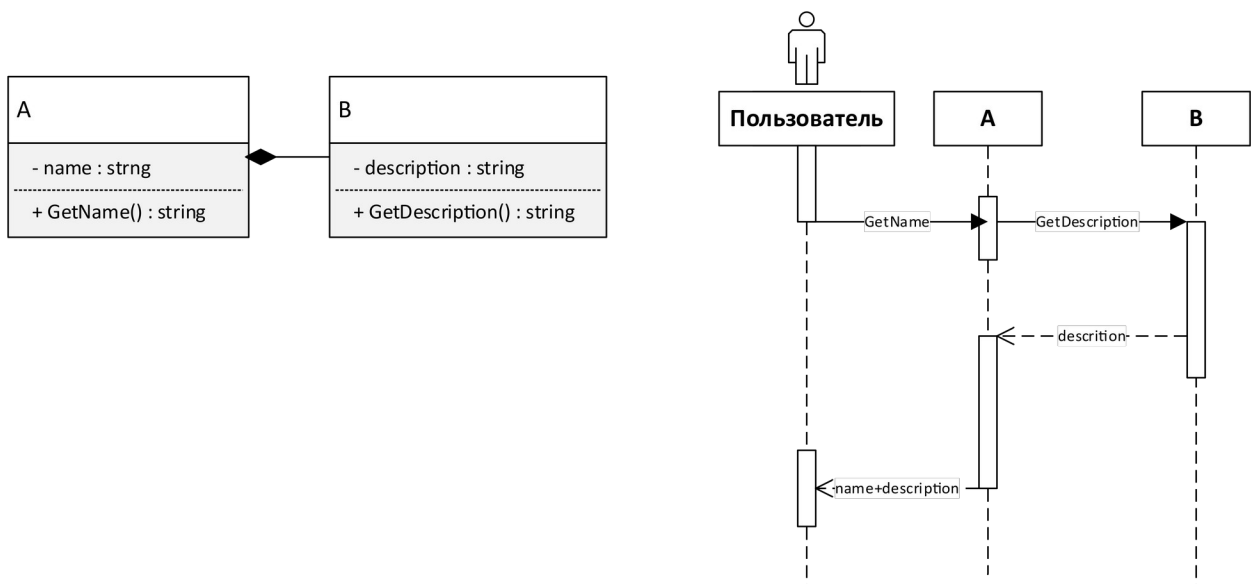
6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету.

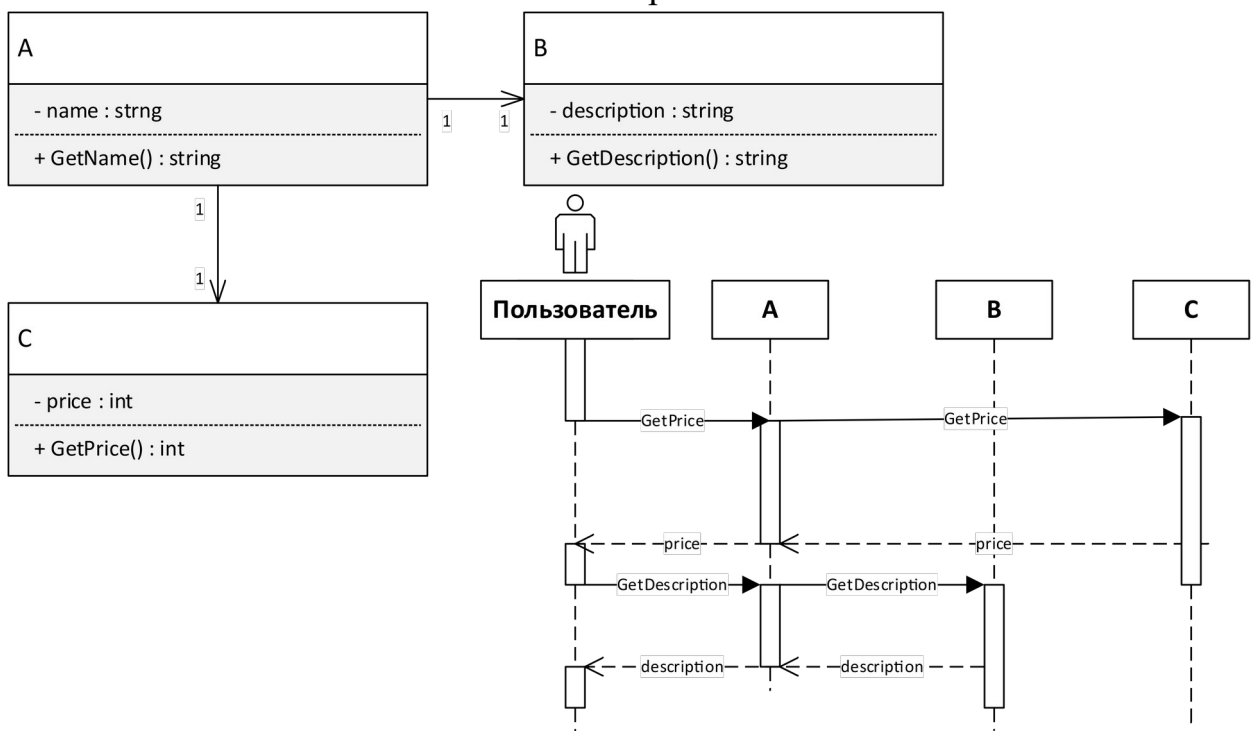
1. Назначение и основные возможности *UML*. Аксиомы *UP*. Аналитическая модель. Определение требований. Объекты и классы. Дать определения элементов объектной модели.
2. Отношения между классами. Наследование и полиморфизм. Диаграммы взаимодействий. Диаграммы деятельности. Определить место *UML* в процессе разработки ИС.
3. Проектная модель. Агрегация и композиция. Интерфейсы и диаграмма компонентов. Конечные автоматы и диаграмма состояний
4. Структура и настройка приложения *.NET MAUI*. Страницы и *XAML*, *MainPage* Взаимодействие *XAML* и *C#*
5. Контейнеры компоновки *.NET MAUI*.
6. Основные элементы управления *.NET MAUI*.
7. Ресурсы и стили в приложениях *.NET MAUI*.
8. Стилизация с помощью *CSS* в приложениях *.NET MAUI*.
9. Привязка данных в приложениях *.NET MAUI*.
10. Триггеры в приложениях *.NET MAUI*.
11. Шаблоны данных в приложениях *.NET MAUI*.
12. Команды в приложениях *.NET MAUI*.
13. Навигация в приложениях *.NET MAUI*.
14. В чем суть паттерна *Model-View-ViewModel*, *Model-View-Presenter*, *Model-View-Controller*.
15. Определение архитектуры разработки приложений и данных. Основные типы архитектур приложений
16. Алгоритма обхода в глубину и ширину?
17. Алгоритмы поиска кратчайшего пути?
18. Алгоритм Дейкстры.
19. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева.
20. Алгоритм раскраски графов?

Типовые задания для зачета.

1. Реализуйте программу, на основе диаграммы классов и диаграммы последовательностей, представленных ниже.



2. Реализуйте программу, на основе диаграммы классов и диаграммы последовательностей, представленных ниже. Приложение реализуется с использованием шаблона консольного приложения *C#*.



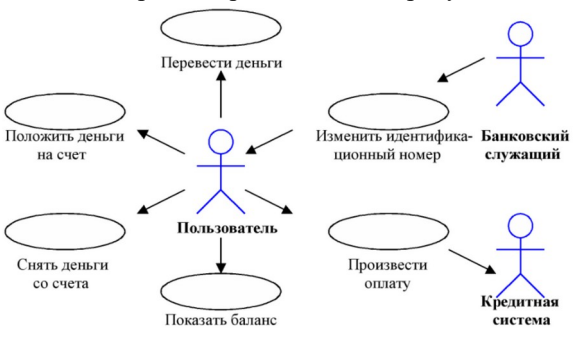
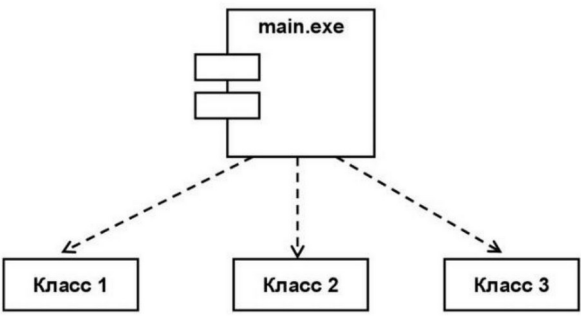
3. Создайте мобильное приложение для расчета индекса массы тела $I = m/h^2$.

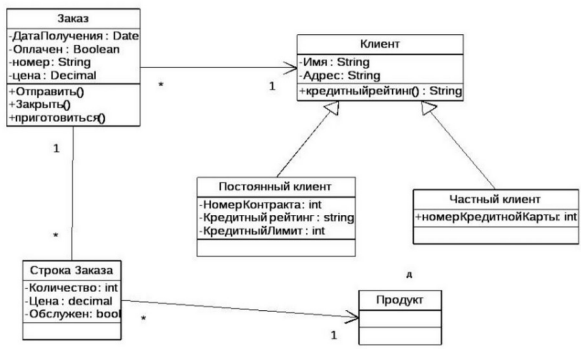
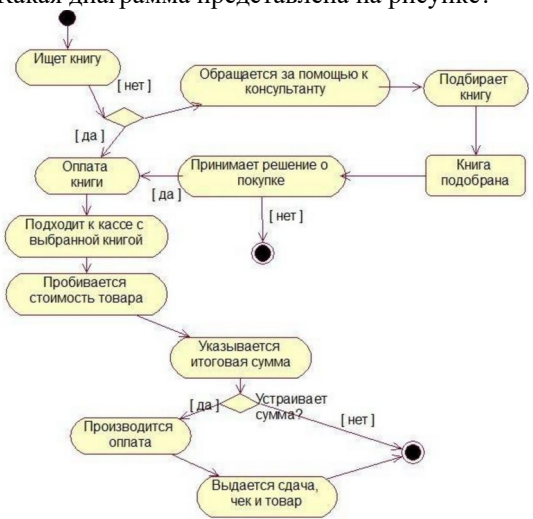
4. Разработать мобильное приложение *.NetMau* в соответствии.

Пользователь вводит вес товара в граммах. Программа должна перевести вес в фунт и гран.

5. Построить взвешенный граф. Рассчитать и вывести на экран степень каждой вершины для неориентированных графов и степень каждой вершины по выходным ребрам для орграфов. Вывести на экран список смежных ребер каждой вершины графа.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ								
<p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, А или В).</p>	<p>1. UML – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, для моделирования бизнес-процессов 2) язык программирования 3) приложение <p>2. Какая диаграмма представлена на рисунке</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1) Диаграммы вариантов использования 2) Диаграммы состояний 3) Диаграммы последовательности <p>2. Какая диаграмма представлена на рисунке?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1) Диаграммы вариантов использования 2) Диаграмма компонентов 3) Диаграмма классов 								
<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и</p>	<p>1. Установите соответствие между оператором и выполняемым действием.</p> <table border="1" data-bbox="885 1870 1484 2060"> <tbody> <tr> <td>1) %</td> <td>а) Тернарная операция, аналог условной конструкции <i>if</i></td> </tr> <tr> <td>2) ?</td> <td>б) Остаток от деления</td> </tr> <tr> <td>3) !=</td> <td>с) Логическое И</td> </tr> <tr> <td>4) &&</td> <td>д) Не равно</td> </tr> </tbody> </table>	1) %	а) Тернарная операция, аналог условной конструкции <i>if</i>	2) ?	б) Остаток от деления	3) !=	с) Логическое И	4) &&	д) Не равно
1) %	а) Тернарная операция, аналог условной конструкции <i>if</i>									
2) ?	б) Остаток от деления									
3) !=	с) Логическое И									
4) &&	д) Не равно									

	<p>т.д.;</p> <p>список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p>	<p>2. Установите соответствие между оператором и выполняемым действием.</p> <table border="1" data-bbox="890 219 1484 517"> <thead> <tr> <th>Операция</th> <th>Приоритет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. $-i$</td> <td>a) инкремент</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>b) выделение памяти</td> </tr> <tr> <td>3. new</td> <td>c) инверсия</td> </tr> <tr> <td>4. $i=i$</td> <td>d) умножение</td> </tr> <tr> <td>5. i</td> <td>e) проверка на эквивалентность</td> </tr> <tr> <td>6. $+ +i$</td> <td>f) вычитание с присвоением</td> </tr> </tbody> </table>	Операция	Приоритет	1. $-i$	a) инкремент	2.	b) выделение памяти	3. new	c) инверсия	4. $i=i$	d) умножение	5. i	e) проверка на эквивалентность	6. $+ +i$	f) вычитание с присвоением
Операция	Приоритет															
1. $-i$	a) инкремент															
2.	b) выделение памяти															
3. new	c) инверсия															
4. $i=i$	d) умножение															
5. i	e) проверка на эквивалентность															
6. $+ +i$	f) вычитание с присвоением															
<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать несколько правильных ответов.</p> <p>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>1. Перечислите диаграммы UML</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Диаграммы вариантов использования 2) Диаграммы деятельности, 3) Диаграммы последовательности 4) Диаграммы состояний 														
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p>	<p>1. Какая диаграмма представлена на рисунке?</p>  <p>2. Какая диаграмма представлена на рисунке?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1) Диаграмма классов 2) Диаграмма компонентов 3) Диаграмма вариантов использования <ol style="list-style-type: none"> 1) Диаграмма состояний 2) Диаграмма кооперации 3) Диаграмма последовательности 														

6.3 Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

Критерии и балльная шкала определяются преподавателем

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
<i>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок</i>	40
<i>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</i>	30-39
<i>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</i>	20-29
<i>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i>	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (кейсов, ПКЗ), тестовых заданий студенту разрешается использование онлайн компиляторов и справок по языку C#. Для построения блок-схем алгоритмов студенту можно использовать любой соответствующий онлайн-инструмент.

7. Методические материалы по освоению дисциплины

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях. Чтобы легче и прочнее усвоить материал следует постоянно использовать конкретные примеры, сравнения из уже полученных областей наук.

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия проводятся главным образом по дисциплинам, требующим закрепления навыков решения задач. Все практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием ИСР *VisualStudio* среды *MS Office*. Каждая работа должна быть защищена, т.е. студент должен ответить на вопросы преподавателя о ходе выполнения работы, а также на вопросы теоретического характера.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, выполнить домашнее задание (при необходимости).

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе по электронной почте).

Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится текущий контроль знаний студентов в виде опроса или письменного тестирования. Типовые тесты и задания по темам дисциплины приведены в специальном разделе данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к зачету, работу над тестами, представленными в данной рабочей программе, выполнение семестровой проектной работы по применению системного подхода и методов системного анализа к выбранной системе.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных форм проведения занятий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Цель данной формы проведения занятий: продемонстрировать сходство или различия определенных явлений, выработать стратегию или разработать план, выяснить отношение различных групп участников к одному и тому же вопросу. В ходе этой работы дополнительно решаются следующие задачи: развитие навыков общения и взаимодействия в группе, формирование ценностно-ориентационного единства группы, поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Группа студентов делится на несколько малых групп. Количество групп определяется числом творческих заданий, которые будут обсуждаться в процессе занятия. Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для обсуждения. Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени. Основной этап – проведение обсуждения творческого задания. Заслушиваются суждения, предлагаемые каждой малой группой по творческому заданию. Преподаватель дает оценочное суждение и работе малых групп, по решению творческих заданий, и эффективности предложенных путей решения.

С целью активизации самостоятельной работы студентов в системе дистанционного обучения *Moodle* разработан учебный курс «Программирование», включающий набор файлов с текстами лекций, заданиями для выполнения практических и лабораторных работ. Для активизации работы студентов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлов с заданиями, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, а также к тестеру.

В качестве самостоятельной работы студентами выполняется семестровая работа по всем темам. При выполнении заданий по темам могут использоваться представленные студентом материалы по предыдущим темам. Выполненная семестровая работа представляется студентом на открытой защите на промежуточной аттестации.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Барков И.А. Объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов/ И.А. Барков. – 2-е издание, Манкт-Петербург: Лань, 2023. -700 с.
2. Буч, Гради, Максимчук, Роберт А., Энгл, Майкл У., Янг, Бобби Дж., Коналлен, Джим, Хьюстон, Келли А. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 3-е изд.: Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2023. — 720 с

3. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влссидес Д. Паттерны объектно-ориентированного проектирования. - Санкт-Петербург: Питер, 2026. - 710 с.
4. Аниче, Маурисио. Простое объектно-ориентированное проектирование. Чистый и гибкий код. Пер. с англ. — Ларин А. И. СПб: Питер, 2025. — 273 с

8.2 Дополнительная литература

1. Александров, Э.Э Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio: учебное пособие / Э.Э Александров, В.В. Афонин. - 3-е изд. (электрон.). - Москва: ИНТУИТ [и др.], 2021. - 569 с. - Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102050.html> (дата обращения: 03.03.2021).
2. Кудрина, Елена Вячеславовна. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для вузов / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. - Москва: Юрайт, 2020. - 322 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456182> (дата обращения: 21.09.2020)
3. Залогова, Любовь Алексеевна. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка C#: учебное пособие / Л.А. Залогова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. - 191 с. - (Бакалавриат) (Серия "Учебники для вузов. Специальная литература"). - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126160> (дата обращения: 24.12.2020).
4. Казанский, Александр Анатольевич. Программирование на Visual C#: учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 192 с. - (Высшее образование) . - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451467> (дата обращения: 21.09.2020).
5. Албахари, Джозеф. C# 9.0. Справочник. Полное описание языка: Пер. с англ. — СПб. : ООО “Диалектика” 2021. — 1056 с.

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются.

8.4 Интернет-ресурсы

Обучающимся обеспечен доступ к материалам курса в СДО Академии <http://lms.ranepa.ru>, а так же через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «ZNANIUM.COM»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «BOOK.RU»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPR SMART»

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные персональным компьютером/ноутбуком и мультимедийным проектором
2.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий. Программное обеспечение: <i>MS Visual Studio, MS Visual Studio Code</i>
3.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
4.	Технические средства обучения: персональные компьютеры; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV; программы для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных; соответствующие онлайн-инструменты для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях
5.	Научная библиотека (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)
6.	СДО Академии https://lms.ranepa.ru/