

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.05.2024 17:14:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
 / Д.Г.Демидов /
«15» февраля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Объектно-ориентированное программирование»

Направление подготовки/специальность
09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль/специализация
Автоматизированные системы обработки информации и управления
Информационные системы умных пространств
Информационные технологии в креативных индустриях
Программное обеспечение игровой компьютерной индустрии
Технологии дополненной и виртуальной реальности

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры

«Информатика и информационные технологии»



/ П. С. Новиков /

Согласовано:

Заведующий кафедрой

«Информатика и информационные технологии»,

к.т.н.



/ Е.В. Булатников /

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 3. Структура и содержание дисциплины | 4 |
| 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения) | 5 |
| 3.2. Тематический план изучения дисциплины..... | 5 |
| 3.3. Содержание дисциплины | 8 |
| 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий..... | 12 |
| 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) | 14 |
| 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение | 14 |
| 4.1. Нормативные документы и ГОСТы | 14 |
| 4.2. Основная литература | 14 |
| 4.3. Дополнительная литература..... | 15 |
| 4.4. Электронные образовательные ресурсы | 15 |
| 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение | 15 |
| 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. | 15 |
| 5. Материально-техническое обеспечение | 16 |
| 6. Методические рекомендации..... | 16 |
| 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения..... | 16 |
| 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 16 |
| 7. Фонд оценочных средств..... | 17 |
| 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения | 17 |
| 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения | 17 |
| 7.3. Оценочные средства..... | 17 |

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является формирование понимания идеологии и ключевых аспектов объектно-ориентированного программирования (ООП) на языке C#, достаточного для практического использования в процессе дальнейшего обучения и в профессиональной сфере.

К основным **задачам** освоения дисциплины следует отнести:

- изучение языка C# для проектирования объектной структуры программы
- изучение средств языка C# для создания объектной структуры программы
- получение знаний и практических навыков в области проектирования и разработки объектно-ориентированных программ.

Обучение по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|--|---|
| ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий | ИОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий ИОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ ИОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к модулю «Базовые программирование» обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Введение в программирование
- Технологии прикладного программирования
- Веб-программирование и дизайн
- Программирование для мобильных устройств
- Тестирование программного обеспечения
- Технологии распространения игрового контента
- Рефакторинг
- Анализ программного кода
- Производственная практика (проектно-технологическая)
- Производственная практика (преддипломная)

– Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|----------|--|---------------------|------------|
| | | | 3 |
| 1 | Аудиторные занятия | 72 | 72 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 36 | 36 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| 2 | Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| | В том числе: | | |
| 2.1 | Подготовка и выполнение лабораторных работ | 72 | 72 |
| 3 | Курсовое проектирование | | КП |
| 4 | Промежуточная аттестация | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | экзамен | экзамен |
| | Итого: | 144 | 144 |

3.1.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|----------|--|---------------------|------------|
| | | | 4 |
| 1 | Аудиторные занятия | 16 | 16 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 8 | 8 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 8 | 8 |
| 2 | Самостоятельная работа | 128 | 128 |
| | В том числе: | | |
| 2.1 | Подготовка и выполнение лабораторных работ | 128 | 128 |
| 3 | Курсовое проектирование | | КП |
| 4 | Промежуточная аттестация | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | экзамен | экзамен |
| | Итого: | 144 | 144 |

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | Само- стоя- тель- ная ра- бота |
|----------|--|-------------------|-------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | |
| | | | Лек- ции | Семи- нарские/ практи- ческие занятия | Лабо- ратор- ные за- нятия | Прак- тиче- ская под- го- товка | |
| 1.1 | Тема №1 «Введение в объектно-ориентированное программирование» | 2 | 1 | | | | 1 |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|--|---|--|---|
| 2.1 | Тема №2 «Классы» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 2.1 | Лабораторная работа № 1 «Создание программы с использованием классов» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 3.1 | Тема №3 «Структуры» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 3.2 | Лабораторная работа № 2 «Добавление в программу из п.п. 2.1 структур. Изучение разницы в поведении типов значений и ссылочных типов. Изучение работы сборщика мусора» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 4.1 | Тема №4 «Типы значений и ссылочные типы» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 5.1 | Тема №5 «Типы значений и ссылочные типы» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 6.1 | Тема №6 «Область видимости переменных и констант» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 7.1 | Тема №7 «Пространства имен» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 8.1 | Тема №8 «Модификаторы доступа» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 8.2 | Лабораторная работа № 3 «Работа с пространством имен и модификаторами доступа. Изучение работы программы при разных сочетаниях модификатор» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 9.1 | Тема №9 «Свойства» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 9.2 | Лабораторная работа № 4 «Создание свойств. Написание свойств разными способами (по умолчанию, возвращаемых, вычисляемых, с короткой записью). Применение к свойствам модификатор доступа. Создание перезагружаемых методов класса» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 10.1 | Тема №10 «Перегрузка методов» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 11.1 | Тема №11 «Статические члены и модификатор static» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 11.2 | Лабораторная работа № 5 «Добавление в программу различных статических членов. Изучение поведение членов с модификатором static» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 12.1 | Тема №12 «Константы, поля и структуры для чтения» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 13.1 | Тема №13 «Null в ссылочных и значимых типах» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 13.2 | Лабораторная работа № 6 «Изучение поведения объектов, допускающих значение null. Изучение взаимодействие между объектами, допускающих значение null» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 14.1 | Тема №14 «Псевдонимы типов и статический импорт» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 15.1 | Тема №15 «Наследование» | 3 | 2 | | | | 1 |
| 16.1 | Тема №16 «Преобразование типов» | 2 | 1 | | | | 1 |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|--|---|--|---|
| 16.2 | Лабораторная работа № 7 «Создание программы с наследованием элементов. Изучение реализации взаимодействия между базовыми элементами и их наследниками. Изучение преобразование типов в наследовании» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 17.1 | Тема №17 «Виртуальные методы и свойства, скрытие методов и свойств, Различие переопределения и скрытия методов» | 2 | 1 | | | | 1 |
| 18.1 | Тема №18 «Абстрактные классы и члены классов» | 3 | 2 | | | | 1 |
| 18.2 | Лабораторная работа № 8 «Создание программы с использованием абстрактных классов» | 3 | | | 2 | | 1 |
| 19.1 | Тема №19 «Класс System.Object» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 20.1 | Тема №20 «Обобщения, ограничение обобщений, наследование обобщенных типов» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 20.2 | Лабораторная работа № 9 «Создание программы с классами предусматривающие обобщения. Установление ограничений на обобщения. Изучение наследования таких классов, ковариантности и контравариантности» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 21.1 | Тема №21 «Обработка исключений» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 21.2 | Лабораторная работа № 10 «Обработка исключений в программе. Изучение использования директив throw. Написание собственных классов исключений» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 22.1 | Тема №22 «Делегаты» | 4 | 2 | | | | 2 |
| 22.2 | Лабораторная работа № 11 «Использование делегатов. Написание программы с разными параметрами и способами применения делегатов» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 23.1 | Тема №23 «Лямбды» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 23.2 | Лабораторная работа № 12 «Изучение применения лямбда-выражений, с разными параметрами, возвращаемыми значениями и применениями. Изучение замыканий» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 24.1 | Тема №24 «События» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 24.2 | Лабораторная работа № 13 «Применение событий. Изучение разных способов использования событий» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 25.1 | Тема №25 «Ковариантность и контравариантность» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 26.1 | Тема №26 «Замыкания» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 27.1 | Тема №27 «Интерфейсы» | 4 | 2 | | | | 2 |

| | | | | | | | |
|--------------|--|------------|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 27.2 | Лабораторная работа № 14 «Применение интерфейсов. Написание программы с использованием интерфейсов. Изучение поведения членов, реализованных от интерфейсов» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 28.1 | Тема №28 «Определение операторов, перезагрузка операций и преобразования типов» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 28.2 | Лабораторная работа № 15 «Изучение работы программ с использованием перезагрузки операторов» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 29.1 | Тема №29 «Индексаторы» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 30.1 | Тема №30 «Частные классы и методы, анонимные типы» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 30.2 | Лабораторная работа № 16 «Написание программы с применением анонимных классов и типов» | 4 | | | 2 | | 2 |
| 31.1 | Тема №31 «Кортежи» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 32.1 | Тема №32 «Records» | 3 | 1 | | | | 2 |
| 32.2 | Лабораторная работа № 17 «Применение индексов, кортежей и не изменяемых типов» | 6 | | | 4 | | 2 |
| Итого | | 144 | 36 | | 36 | | 72 |

3.2.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | Самостоятельная работа |
|-------|---|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Практическая подготовка | |
| | | | Лекции | Семинарские/практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| 1.1 | Тема №1 «Введение в объектно-ориентированное программирование» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 2.1 | Тема №2 «Классы» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 2.1 | Лабораторная работа № 1 «Создание программы с использованием классов» | 2,2 | | | 0,2 | | 2 |
| 3.1 | Тема №3 «Структуры» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 3.2 | Лабораторная работа № 2 «Добавление в программу из п.п. 2.1 структур. Изучение разницы в поведении типов значений и ссылочных типов. Изучение работы сборщика мусора» | 2,3 | | | 0,3 | | 2 |
| 4.1 | Тема №4 «Типы значений и ссылочные типы» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 5.1 | Тема №5 «Типы значений и ссылочные типы» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 6.1 | Тема №6 «Область видимости переменных и констант» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |

| | | | | | | | |
|------|---|-----|-----|--|-----|--|---|
| 7.1 | Тема №7 «Пространства имен» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 8.1 | Тема №8 «Модификаторы доступа» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 8.2 | Лабораторная работа № 3 «Работа с пространством имен и модификаторами доступа. Изучение работы программы при разных сочетаниях модификатор» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 9.1 | Тема №9 «Свойства» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 9.2 | Лабораторная работа № 4 «Создание свойств. Написание свойств разными способами (по умолчанию, развернутых, вычисляемых, с короткой записью). Применение к свойствам модификатор доступа. Создание перезагружаемых методов класса» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 10.1 | Тема №10 «Перегрузка методов» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 11.1 | Тема №11 «Статические члены и модификатор static» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 11.2 | Лабораторная работа № 5 «Добавление в программу различных статических членов. Изучение поведение членов с модификатором static» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 12.1 | Тема №12 «Константы, поля и структуры для чтения» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 13.1 | Тема №13 «Null в ссылочных и значимых типах» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 13.2 | Лабораторная работа № 6 «Изучение поведения объектов, допускающих значение null. Изучение взаимодействие между объектами, допускающих значение null» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 14.1 | Тема №14 «Псевдонимы типов и статический импорт» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 15.1 | Тема №15 «Наследование» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 16.1 | Тема №16 «Преобразование типов» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 16.2 | Лабораторная работа № 7 «Создание программы с наследованием элементов. Изучение реализации взаимодействия между базовыми элементами и их наследниками. Изучение преобразование типов в наследовании» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 17.1 | Тема №17 «Виртуальные методы и свойства, скрытие методов и свойств, Различие переопределения и скрытия методов» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 18.1 | Тема №18 «Абстрактные классы и члены классов» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 18.2 | Лабораторная работа № 8 «Создание программы с использованием абстрактных классов» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 19.1 | Тема №19 «Класс System.Object» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |

| | | | | | | | |
|------|---|-----|-----|--|-----|--|---|
| 20.1 | Тема №20 «Обобщения, ограниченные обобщений, наследование обобщенных типов» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 20.2 | Лабораторная работа № 9 «Создание программы с классами предусматривающие обобщения. Установление ограничений на обобщения. Изучение наследования таких классов, ковариантности и котравариантности» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 21.1 | Тема №21 «Обработка исключений» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 21.2 | Лабораторная работа № 10 «Обработка исключений в программе. Изучение использования директив throw. Написание собственных классов исключений» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 22.1 | Тема №22 «Делегаты» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 22.2 | Лабораторная работа № 11 «Использование делегатов. Написание программы с разными параметрами и способами применения делегатов» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 23.1 | Тема №23 «Лямбды» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 23.2 | Лабораторная работа № 12 «Изучение применения лямбда-выражений, с разными параметрами, возвращаемыми значениями и применениями. Изучение замыканий» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 24.1 | Тема №24 «События» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 24.2 | Лабораторная работа № 13 «Применение событий. Изучение разных способов использования событий» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 25.1 | Тема №25 «Ковариантность и контравариантность» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 26.1 | Тема №26 «Замыкания» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 27.1 | Тема №27 «Интерфейсы» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 27.2 | Лабораторная работа № 14 «Применение интерфейсов. Написание программы с использованием интерфейсов. Изучение поведения членов, реализованных от интерфейсов» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 28.1 | Тема №28 «Определение операторов, перезагрузка операций и преобразования типов» | 2,2 | 0,2 | | | | 2 |
| 28.2 | Лабораторная работа № 15 «Изучение работы программ с использованием перезагрузки операторов» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 29.1 | Тема №29 «Индексаторы» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 30.1 | Тема №30 «Частные классы и методы, анонимные типы» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 30.2 | Лабораторная работа № 16 «Написание программы с применением анонимных классов и типов» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| 31.1 | Тема №31 «Кортежи» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|------------|----------|--|----------|--|------------|
| 32.1 | Тема №32 «Records» | 2,4 | 0,4 | | | | 2 |
| 32.2 | Лабораторная работа № 17 «Применение индексов, кортежей и неизменяемых типов» | 4,5 | | | 0,5 | | 4 |
| Итого | | 144 | 8 | | 8 | | 128 |

3.3. Содержание дисциплины

Тема 1. ООП

- Введение
- Методология разработки объектно-ориентированного программного обеспечения
- Основные понятия и терминология объектно-ориентированного анализа и проектирования
- Инкапсуляция
- Наследование
- Полиморфизм

Тема 2. Классы

- Классы
- Объекты
- Поля и методы класса
- Создание объекта класса
- Конструктор по умолчанию
- Обращения к функциональности класса

Тема 3. Конструкторы, инициализаторы и деконструкторы

- Создание конструкторов
- Ключевое слово this
- Цепочка вызовов конструкторов
- Инициализаторы объектов
- Деконструкторы

Тема 4. Структуры

- Определение структуры
- Создание объекта структуры
- Инициация полей по умолчанию
- Конструкторы структуры
- Копирование структуры

Тема 5. Типы значений и ссылочные типы

- Типы значений
- Ссылочные типы
- Хранение типов в памяти, стек и куча, общие сведения о очистке мусора
- Составные типы
- Копирование значений
- Ссылочные типы внутри типов значений
- Объекты как параметры методов

Тема 6. Область видимости переменных и констант

Тема 7. Пространства имен

- Класс Program
- Метод Main
- Программы верхнего уровня
- Пространства имен, подключение пространства имен

- Вложенные пространства имен
- Пространства имен уровня файла
- Глобальное пространство имен
- Подключение пространства имен по умолчанию

Тема 8. Модификаторы доступа

- Виды модификаторов доступа
- Модификаторы доступа в рамках проекта
- Модификаторы доступа в рамках сборки
- Файл как область видимости

Тема 9. Свойства

- Определение свойств
- Свойства для чтения и записи
- Вычисляемые свойства
- Модификаторы доступа в свойствах
- Автоматические свойства
- Блок `init`
- Сокращенная запись свойств
- Модификатор `required`

Тема 10. Перегрузка методов

Тема 11. Статические члены и модификатор `static`

- Модификатор `static`
- Статические поля
- Статический свойства
- Статические методы
- Статические конструкторы
- Статические классы

Тема 12. Константы, поля и структуры для чтения

- Константы класса
- Поля для чтения и модификатор `readonly`
- Сравнение констант
- Структуры для чтения

Тема 13. `Null` в ссылочных и значимых типах

- `Null` и ссылочные типы
- Оператор `!` (`null-forgiving operator`)
- Исключение кода из `nullable`-контекста
- `Null` и значимые типы
- Преобразование значимых `nullable`-типов
- Операции с `nullable`-типами
- Проверка на `null`
- `Null guard`
- Оператор `??`
- Оператор условного `null`

Тема 14. Псевдонимы типов и статический импорт

- Псевдонимы
- Статический импорт

Тема 15. Наследование

- Наследование
- Доступ к членам базового класса из класса-наследника
- Ключевое слово `base`
- Конструкторы в производных классах

- Порядок вызова конструкторов

Тема 16. Преобразование типов

Общие сведения о преобразовании типов

- Восходящие преобразования. Upcasting
- Нисходящие преобразования. Downcasting
- Способы преобразований

Тема 17. Виртуальные методы и свойства, скрытие методов и свойств, Различие переопределения и скрытия методов

- Общие сведения о виртуализации
- Ключевое слово base
- Преобразование свойств
- Запрет переопределения методов
- Скрытие свойств
- Скрытие методов
- Скрытие переменных и констант
- Переопределение
- Различие скрытия и переопределения

Тема 18. Абстрактные классы и члены классов

- Общие сведения об абстрактных классах
- Абстрактные члены класса
- Абстрактные методы
- Абстрактные свойства
- Отказ от реализации абстрактных членов

Тема 19. Класс System.Object

- Метод ToString
- Метод GetHashCode
- Получение типа объекта и метод GetType
- Метод Equals
- Различия в сравнения и методики сравнения
- Переопределение стандартных методов сравнения

Тема 20. Обобщения, ограничение обобщений, наследование обобщенных типов

- Обобщения
- Статические поля обобщенных классов
- Использование универсальных параметров
- Обобщение методов
- Ограничение обобщений
- Ограничение обобщенных методов
- Ограничение обобщений в типах
- Типы ограничений
- Стандартные ограничения
- Наследование обобщенных типов

Тема 21. Обработка исключений

- Обработка исключений
- Конструкция try..catch..finally
- Блок catch и фильтры исключений
- Типы исключений. Класс Exception
- Генерация исключения и оператор throw
- Создание классов исключений

- Поиск блока catch при обработке исключений

Тема 22. Делегаты

- Место определения делегата
- Параметры и результат делегата
- Присвоение ссылки на метод
- Соответствие методов делегату
- Добавление методов в делегат
- Объединение делегатов
- Вызов делегата
- Обобщенные делегаты
- Делегаты как параметры методов
- Возвращение делегатов из метода
- Применение делегатов
- Добавление и удаление методов в делегате
- Анонимные методы
- Делегаты Action, Predicate и Func

Тема 22. Лямбды

- Общие сведения о лямбда-выражениях
- Параметры лямбды
- Возвращение результата
- Добавление и удаление действий в лямбда-выражении
- Лямбда-выражение как результат метода

Тема 24. События

- Общие сведения о событиях
- Определение и вызов события
- Добавления обработчика события
- Удаление обработчика события
- Управление обработчиками событий
- Передача данных событию

Тема 25. Ковариантность и контравариантность

- Ковариантность
- Контравариантность
- Ковариантность и контравариантность в обобщенных делегатах
- Совмещение ковариантности и контравариантности

Тема 26. Замыкания

- Общие сведения о замыканиях
- Реализация с помощью лямбда-выражений
- Применение параметров

Тема 27. Интерфейсы

- Определение интерфейсов
- Применение интерфейсов
- Явная реализация интерфейсов
- Реализация интерфейсов в базовых и производных классах
- Наследование интерфейсов
- Интерфейсы в обобщениях
- Ковариантность и контравариантность обобщенных интерфейсов

Тема 28. Определение операторов, перезагрузка операций и преобразования типов

- Определение операторов

- Определение инкремента и декремента
- Определение операций true и false
- Перегрузка операций преобразования типов

Тема 29. Индексаторы

- Общие сведения
- Индексы
- Применение нескольких параметров
- Блоки get и set
- Перегрузка индексаторов
- Переменная-ссылка
- Ссылка как результат функции

Тема 30. Частные классы и методы, анонимные типы

- Частичные методы
- Частные классы
- Анонимные типы

Тема 31. Кортежи

- Общие сведения о кортежах
- Кортеж как результат метода
- Кортеж как параметр метода

Тема 32. Records

- Неизменяемый тип и ключевое слово records
- Сравнение на равенство
- Оператор with
- Позиционные records
- Позиционные структуры для чтения
- Наследование

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарские и практические занятия не предусмотрены.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 1 «Создание программы с использованием классов»

В данной работе рассмотрено, как создать простейшую объектно-ориентированную программу с использованием простых классов, методы определения в классах полей и методов, способ создания объектов на основе определенных классов, взаимодействия объектов в программе.

Лабораторная работа № 2 «Добавление в программу из п.п. 2.1 структур. Изучение разницы в поведении типов значений и ссылочных типов. Изучение работы сборщика мусора»

В данной работе рассмотрено, как добавлять в объектно-ориентированную программу структуры, изучается чем структуры отличаются от классов, изучается на примерах различие в поведении этих двух типов объектов.

Лабораторная работа № 3 «Работа с пространством имен и модификаторами доступа. Изучение работы программы при разных сочетаниях модификатор»

В данной работе изучается работа с пространством имен разных типов, влияние модификаторов доступа на сущности, проводится анализ целостности данных при разных условиях описания членов программы. Вырабатываются навыки правильного написания приложения с применением принципов SOLID.

Лабораторная работа № 4 «Создание свойств. Написание свойств разными способами (по умолчанию, развернутых, вычисляемых, с короткой записью). Применение к свойствам модификатор доступа. Создание перезагружаемых методов класса»

В данной работе изучается создание свойств структур и классов, вырабатываются навыки их определения, изучаются примеры возможного их применения и использования.

Лабораторная работа № 5 «Добавление в программу различных статических членов. Изучение поведения членов с модификатором static»

В данной работе изучается определение статических методов, их правильное применение, проверяется на практике различие в поведение статических и не статических сущностей программы.

Лабораторная работа № 6 «Изучение поведения объектов, допускающих значение null. Изучение взаимодействие между объектами, допускающих значение null»

В данной работе изучается использование объектов имеющих возможность иметь тип null, способы добавления возможности иметь тип null к «по null» типам и особенности поведения объектов, имеющие возможность применять тип null. Нарбатываются навыки работы с такими объектами.

Лабораторная работа № 7 «Создание программы с наследованием элементов. Изучение реализации взаимодействия между базовыми элементами и их наследниками. Изучение преобразование типов в наследовании»

В данной работе изучается механизм наследования объектно-ориентированных программ, способы его применения и особенности использования.

Лабораторная работа № 8 «Создание программы с использованием абстрактных классов»

В данной работе изучается механизм применения абстрактных классов, вырабатываются навыки использования таких конструкций. Нарбатывается способы написания программ с использованием методики SOLID.

Лабораторная работа № 9 «Создание программы с классами предусматривающие обобщения. Установление ограничений на обобщения. Изучение наследования таких классов, ковариантности и котравариантности»

В данной работе изучается работа с дженериками, способы их применения, возможности ограничивать их значения. Нарбатываются навыки применения обобщений.

Лабораторная работа № 10 «Обработка исключений в программе. Изучение использования директив throw. Написание собственных классов исключений»

В данной работе рассматривается правильная работа с исключениями, способы и возможности обработки ошибок выполнения, устранения их последствий.

Лабораторная работа № 11 «Использование делегатов. Написание программы с разными параметрами и способами применения делегатов»

В данной работе рассматривается применение делегатов в объектно-ориентированном программировании, способы их использования, области возможного применения.

Лабораторная работа № 12 «Изучение применения лямбда-выражений, с разными параметрами, возвращаемыми значениями и применениями. Изучение замыканий»

В данной работе изучается способы определения и область применения лямбда-выражений, особенности использования, возможный спектр применения.

Лабораторная работа № 13 «Применение событий. Изучение разных способов использования событий»

В данной работе изучается способы обработки событий и круг их использования в объектно-ориентированном программировании.

Лабораторная работа № 14 «Применение интерфейсов. Написание программы с использованием интерфейсов. Изучение поведения членов, реализованных от интерфейсов»

В данной работе рассматривается применение интерфейсов, реализация сущностей на основе интерфейсов, способы наследования самих интерфейсов и объектов, созданных с их реализацией.

Лабораторная работа № 15 «Изучение работы программ с использованием перезагрузки операторов»

В данной работе рассматриваются способы перезагрузки операторов.

Лабораторная работа № 16 «Написание программы с применением анонимных классов и типов»

В данной работе изучаются создание, применение и использования анонимных классов и типов, круг их применения.

Лабораторная работа № 17 «Применение индексаторов, кортежей и не изменяемых типов»

В данной работе рассматриваются индексаторы, кортежи и не изменяемые типы. Способы их определения, поведенческие особенности, способы использования в объектно-ориентированном программировании.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект предусматривает написание объектно-ориентированной программы, по выбранной тематике, с использованием методик изучаемых в курсе, а также создание пояснительной записки, с объяснением выбора технологий и обоснования способов реализации. Тема согласовывается с преподавателем.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 926 (в редакции приказа от 26 ноября 2020 г. №1456);

Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

4.2. Основная литература

1. Документация по C#
2. C# Sharp 10 и .NET 6. Современная кросс-платформенная разработка : 16+ / Марк Прайс ; [перевел с английского С. Черников]. - 6-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2023. - 844, [1] с. : ил., портр., табл.; 23 см. - (Серия "Для профессионалов").; ISBN 978-5-4461-2249-3 : 500 экз.

3. Язык программирования C# 9 и платформа .NET 5: основные принципы и практики программирования / Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс; перевод с английского и редакция Ю. Н. Артеменко. - 10-е изд. - Москва : Диалектика ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2022. - 1391 с. : ил., табл.; 24 см. - (Профессионалам от профессионалов); ISBN 978-5-907458-67-3 : 500 экз.

4. C# 9.0. Справочник : полное описание языка / Албахари Джозеф; перевод с английского и редакция Ю. Н. Артеменко. - Москва : Диалектика ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2021. - 1056 с. : ил., табл.; 25 см.; ISBN 978-5-907365-81-0 : 500 экз.

5. Лебедева, Т. Н. Теория и практика объектно-ориентированного программирования : учебное пособие / Т. Н. Лебедева. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 221 с. — ISBN 978-5-4486-0663-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81498.html> (дата обращения: 23.03.2024)

4.3. Дополнительная литература

1. Программирование на C#. Основные сведения [Текст] : [12+] / Васильев А. Н. - Москва : Эксмо, 2018. - 582, [1] с. : табл.; 24 см. - (Российский компьютерный бестселлер); ISBN 978-5-04-092519-3 : 2000 экз.

2. C#. Программирование [Текст] : учебное пособие : [в 3 ч.] / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Воронежский гос. ун-т". - Воронеж : Изд.-полиграфический центр Воронежского гос. ун-та, 2013. - 21 см. - (Учебник Воронежского государственного университета).

3. Бабушкина, И. А. Практикум по объектно-ориентированному программированию / И. А. Бабушкина, С. М. Окулов. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-00101-780-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12254.html> (дата обращения: 23.03.2024)

4.4. Электронные образовательные ресурсы

Шурыгин В.Н. ЭОР «Объектно-ориентированное программирование»
[Электронный ресурс] Режим доступа -
<https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1165>

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Visual Studio
2. Visual Studio Code
3. Модульная платформа .NET

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. ОП "Юрайт" <https://urait.ru/>
2. IPR Smart <https://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>

5. Материально-техническое обеспечение

Компьютерные классы со следующей оснащённостью: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук). Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Программное обеспечение: Microsoft Windows или Linux на основе deb-пакетов (Debian, Ubuntu, Astra и т.д.), сервер с системой контроля версий GIT (GitLab)

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» предусматривает использование онлайн-курса в системе дистанционного обучения Университета, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лабораторные работы по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» осуществляются в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания по теме лабораторной работы).

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом.

На занятиях осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на умение применять полученные знания на практике, в том числе при решении реальных задач, отличающихся от проработанных.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, самостоятельно знакомятся с теоретическим материалом, выполняют лабораторные работы, готовятся к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Выполнение и сдача лабораторных работ проводится с применением системы контроля версий GIT.

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях в виде защиты лабораторных работ. Критериями оценки результатов являются:

- уровень освоения теоретического материала;
- уровень владения практическими навыками (в виде вопросов по процессу выполнения лабораторных работ);
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач (в виде дополнительных заданий);
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в форме тестирования в системе дистанционного обучения Университета, включающего вопросы на знание практической части языка C#.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: **лабораторные работы, экзамен.**

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование».

7.2.1. Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций — ОПК6)

«Отлично»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, которые обучающийся может исправить самостоятельно.

«Хорошо»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует достаточные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, которые обучающийся может исправить при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие теоретических знаний, практических навыков, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, которые обучающийся может исправить при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно»:

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы, допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях: (формирование компетенций — ОПК6)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными работами, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, проявил творческий подход при выполнении заданий, смог выполнить дополнительные задания.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными работами, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, проявил творческий подход при выполнении заданий, смог частично выполнить дополнительные задания.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными работами, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, дополнительные задания выполнены с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные лабораторными работами, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы, дополнительные задания выполнены неверно или не выполнены.

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях в виде защиты лабораторных работ. Лабораторная работа – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде демонстрации полученных навыков при решении поставленных практических задач.

Примеры вопросов к защите лабораторных работ (оцениваемые компетенции — ОПК6).

Лабораторная работа № 1 «Создайте классы и объявите их. Запустите программу и выведите что-нибудь из класса в консоль.»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как определить классы в языке программирования? На каких основных элементах класс состоит?
2. Что такое методы класса? Как они объявляются и используются?
3. Как можно создать объекты классов? Какие операторы или конструкции обычно используются для этого?
4. Что такое консольный вывод? Каким образом можно вывести что-нибудь в консоль в выбранном языке программирования?
5. Как связываются объекты с их методами? Как происходит вызов метода для конкретного объекта?
6. Каким образом можно запустить программу и увидеть вывод в консоль? Какие инструменты или команды нужно использовать?

Лабораторная работа № 1 «Создание программы с использованием классов»

Примеры вопросов:

Дан следующий класс:

```
class Person
{
    public string name = "Ben";
    public int age = 18;
    public string email = "ben@gmail.com";

    public Person(string name)
    {
        this.name = name;
    }
    public Person(string name, int age) : this(name)
    {
        this.age = age;
    }
    public Person(string name, int age, string email) : this("Bob", age)
```

```

    {
        this.email = email;
    }
}

```

Какие значения будут иметь поля name, age и email после выполнения следующего кода и почему? В каком порядке будут вызываться конструкторы класса Person? Лабораторная работа № 2 «Добавление в программу из п.п. 2.1 структур. Изучение разницы в поведении типов значений и ссылочных типов. Изучение работы сборщика мусора»

Примеры вопросов:

Почему не компилируется следующая программа:

```

struct Person
{
    public string name;
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Person person;
        Console.WriteLine(person.name);
        person.name = "Bob";
    }
}

```

Лабораторная работа № 3 «Работа с пространством имен и модификаторами доступа. Изучение работы программы при разных сочетаниях модификаторов»

Примеры вопросов:

Что выведет на консоль следующая программа и почему?

```

class Person
{
    int age = 26;
    string name = "Tom";

    public Person(int age, string name)
    {
        this.age = age;
        this.name = name;
    }
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Person person = new Person(19, "Bob");
        Console.WriteLine(person.name);

        Console.ReadKey();
    }
}

```

Лабораторная работа № 4 «Создание свойств. Написание свойств разными способами (по умолчанию, развернутых, вычисляемых, с короткой записью). Применение к свойствам модификатор доступа. Создание перегружаемых методов класса»

Примеры вопросов:

Что будет выведено на консоль в результате выполнения следующей программы и почему?

```
class Person
{
    internal string Name { internal get; set; } = "Bob";
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Person tom = new Person { Name = "Tom" };
        Console.WriteLine(tom.Name);
        Console.ReadKey();
    }
}
```

Лабораторная работа № 5 «Добавление в программу различных статических членов. Изучение поведения членов с модификатором static»

Примеры вопросов:

Дана следующая программа:

```
class Person
{
    public static int retirementAge = 60;
    int _age;
    static Person()
    {
        Console.WriteLine($"Начальный пенсионный возраст: {retirementAge}");
    }
    public Person(int age)
    {
        _age = age;
    }
    public void Display()
    {
        if (_age >= retirementAge) Console.WriteLine("Вы уже на пенсии");
        else Console.WriteLine($"До пенсии осталось {retirementAge - _age} лет");
    }
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Person tom;
        tom = new Person(34);
        Person.retirementAge = 65;
        tom.Display();

        Console.ReadKey();
    }
}
```

При выполнении какой строки кода в методе Main будет вызван конструктор класса Person?

Лабораторная работа № 6 «Изучение поведения объектов, допускающих значение null. Изучение взаимодействие между объектами, допускающих значение null»

Примеры вопросов:

Может ли переменная типа int принимать значение null? Если нет, то как изменить ее поведение?

Лабораторная работа № 7 «Создание программы с наследованием элементов. Изучение реализации взаимодействия между базовыми элементами и их наследниками. Изучение преобразование типов в наследовании»

Примеры вопросов:

Что выведет на консоль следующая программа и почему?

```
class Auto // легковой автомобиль
{
    public int Seats { get; set; } // количество сидений
    public Auto(int seats)
    {
        Seats = seats;
    }
}
class Truck : Auto // грузовой автомобиль
{
    public decimal Capacity { get; set; } // грузоподъемность
    public Truck(int seats, decimal capacity)
    {
        Seats = seats;
        Capacity = capacity;
    }
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Truck truck = new Truck(2, 1.1m);
        Console.WriteLine($"Грузовик с грузоподъемностью {truck.Capacity} тонн");
        Console.ReadKey();
    }
}
```

Лабораторная работа № 8 «Создание программы с использованием абстрактных классов»

Примеры вопросов:

Есть ли в следующем коде ошибка? Если есть, то какая?

```
abstract class Base
{
    public abstract void Display();
}
abstract class Derived : Base
{
    public override void Display()
    {
        Console.WriteLine("This is Derived");
    }
}
```


Лабораторная работа № 9 «Создание программы с классами предусматривающие обобщения. Установление ограничений на обобщения. Изучение наследования таких классов, ко вариантности и котравариантности»

Примеры вопросов:

Что такое упаковка (boxing) и распаковка (unboxing)?

Лабораторная работа № 10 «Обработка исключений в программе. Изучение использования директив throw. Написание собственных классов исключений»

Примеры вопросов:

Возможно применение конструкции try{}finally{}

Лабораторная работа № 11 «Использование делегатов. Написание программы с разными параметрами и способами применения делегатов»

Примеры вопросов:

Что будет выведено на консоль в результате выполнения следующей программы:

```
class Program
{
    delegate void Message();

    static void Main(string[] args)
    {
        Message mes = new Message(Hello);
        mes += Hi;
        mes = Hello;
        mes = Hi;
        mes();
        Console.Read();
    }
    private static void Hello() { Console.WriteLine("Hello"); }
    private static void Hi() { Console.WriteLine("Hi"); }
}
```

Лабораторная работа № 12 «Изучение применения лямбдавыражений, с разными параметрами, возвращаемыми значениями и применениями. Изучение замыканий»

Лабораторная работа № 13 «Применение событий. Изучение разных способов использования событий»

Примеры вопросов:

Какой будет консольный вывод при выполнении следующей программы:

```
class Program
{
    delegate void Message();

    static void Main(string[] args)
    {
        Message mes1 = Hello;
        mes1 += HowAreYou;
        mes1 += Hello;
        mes1 += Hello;
        mes1 = Hello;
        mes1();

        Console.Read();
    }
    private static void Hello() { Console.WriteLine("Hello"); }
    private static void HowAreYou() { Console.WriteLine("How are you?"); }
```

```
}
```

Лабораторная работа № 14 «Применение интерфейсов. Написание программы с использованием интерфейсов. Изучение поведения членов, реализованных от интерфейсов»

Примеры вопросов:

Класс Tester реализует интерфейсы IFoo и IBar:

```
interface IFoo
{
    void Execute();
}
interface IBar
{
    void Execute();
}
class Tester : IFoo, IBar
{
    public void Execute()
    {
        Console.WriteLine("Tester Executes");
    }
}
```

Метод Execute() какого именно интерфейса реализует класс Tester?

Лабораторная работа № 15 «Изучение работы программ с использованием перезагрузки операторов»

Примеры вопросов:

Почему не компилируется следующая программа?

```
class Counter
{
    public int Number { get; set; }

    public static int operator + (int val, Counter counter)
    {
        return counter.Number + val;
    }
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Counter counter = new Counter { Number = 45 };
        int x = counter + 6;
        Console.WriteLine(x); // 51

        Console.ReadKey();
    }
}
```

Лабораторная работа № 16 «Написание программы с применением анонимных классов и типов»

Примеры вопросов:

Что будет выведено на консоль в результате выполнения следующей программы и

```

почему?
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        var user = new { Name = "Tom", Age = 34 };
        user.Name = "Bob";
        Console.WriteLine(user.Name);
        Console.Read();
    }
}

```

Лабораторная работа № 17 «Применение индексов, кортежей и не изменяемых типов»

Примеры вопросов:

```

Что выведет на экран программа:
Person person = new Person("Tom", 33);

```

```

( _, int age) = person;

```

```

Console.WriteLine(age);

```

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена осуществляется по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Экзамен проводится в форме выполнения практического задания и проведение устного опроса включающей вопросы на знание объектно-ориентированной части языка C#. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Примеры заданий:

1. В курсе «Введение в программирование» вы создавали структуру `employee`. Теперь создайте класс `employee`. Класс должен включать поле типа `int` для хранения номера сотрудника и поле типа `float` для хранения величины его оклада. Методы класса должны позволять пользователю вводить и отображать данные класса. Напишите функцию `main()`, которая запросит пользователя ввести данные для трех сотрудников и выведет полученную информацию на экран.

2. Создайте класс `date`. Его данные должны размещаться в трех полях типа `int`: `month`, `day` и `year`. Метод класса `getdate()` должен принимать значение для объекта в формате `12/31/02`, а метод `showdate()` выводить данные на экран.

3. Расширьте содержание класса `employee` из ранее выполненной задачи, включив в него класс `date` и перечисление `eture` (см. задачу 2 из ЛР 3 дисциплины «Введение в программирование»). Объект класса `date` будет использоваться для хранения даты приема сотрудника на работу. Перечисление будет использовано для хранения статуса сотрудника: лаборант, секретарь, менеджер и т. д. Последние два поля данных должны быть закрытыми в определении класса `employee`, как и номер и оклад сотрудника. Вам будет необходимо разработать методы `getemploy()` и `putemploy()`, предназначенные соответственно для ввода и отображения информации о сотруднике. Возможно, при создании методов вам понадо

бится ветвление `switch` для работы с перечисляемым типом `etype`. Напишите функцию `main()`, которая попросит пользователя ввести данные о трех сотрудниках, а затем выведет эти данные на экран.

4. В морской навигации координаты точки измеряются в градусах и минутах широты и долготы. Например, координаты бухты Панити на о. Таити равны 149 градусов 34.8 минут восточной долготы и 17 градусов 31.5 минут южной широты. Это записывается как 149°34.8' W, 17°31.5' S. Один градус равен 60 минутам (устаревшая система также делила одну минуту на 60 секунд, но сейчас минуту делят на обычные десятичные доли). Долгота измеряется величиной от 0 до 180 градусов восточнее или западнее Гринвича. Широта принимает значения от 0 до 90 градусов севернее или южнее экватора.

5. Создайте класс `angle`, включающий следующие три поля: типа `int` для числа градусов, типа `float` для числа минут и типа `char` для указания направления (N, S, E или W). Объект этого класса может содержать значение как широты, так и долготы. Создайте метод, позволяющий ввести координату точки, направление, в котором она измеряется, и метод, выводящий на экран значение этой координаты, например 179°59.9' E. Кроме того, напишите конструктор, принимающий три аргумента. Напишите функцию `main()`, которая сначала создает переменную с помощью трехаргументного конструктора и выводит ее значение на экран, а затем циклически запрашивает пользователя ввести значение координаты и отображает введенное значение на экране. Для вывода символа градусов (°) можно воспользоваться символьной константой `'\xF8'`.

6. Создайте класс, одно из полей которого хранит «порядковый номер» объекта, то есть для первого созданного объекта значение этого поля равно 1, для второго созданного объекта значение равно 2 и т. д.

7. Для того чтобы создать такое поле, вам необходимо иметь еще одно поле, в которое будет записываться количество созданных объектов класса (это означает, что последнее поле должно относиться не к отдельным объектам класса, а ко всему классу в целом. Помните, какое ключевое слово необходимо при описании такого поля.). Каждый раз при создании нового объекта конструктор может получить значение этого поля и в соответствии с ним назначить объекту индивидуальный порядковый номер.

8. В класс следует включить метод, который будет выводить на экран порядковый номер объекта. Создайте функцию `main()`, в которой будут созданы три объекта, и каждый объект выведет на экран свой порядковый номер, например: Мой порядковый номер: 2 и т. п.

9. На основе структуры `fraction` (см. задачу 3 из ЛР 3 дисциплины «Введение в программирование») создайте класс `fraction`. Данные класса должны быть представлены двумя полями: числителем и знаменателем. Методы класса должны получать от пользователя значения числителя и знаменателя дроби в форме $3/5$ и выводить значение дроби в этом же формате. Кроме того, должен быть разработан метод, складывающий значения двух дробей. Напишите функцию `main()`, которая циклически запрашивает у пользователя ввод пары дробей, затем складывает их и выводит результат на экран. После каждой такой операции программа должна спрашивать пользователя, следует ли продолжать цикл.