

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт электронных и информационных систем  
Кафедра прикладной математики и информатики



С.И. Эминов

2018 г.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЯЗЫКИ

Учебный модуль по направлению подготовки магистров  
01.04.02 - Прикладная математика и информатика  
(Профиль – Прикладной анализ данных)

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

О.Б. Широколобова

« 03 » 09 2018 г.

Разработал

доцент кафедры ПМИ

А.С. Тихомиров

« 26 » 06 2018 г.

Принято на заседании кафедры ПМИ

Протокол № 10 от 28.06 2018 г.

Заведующий кафедрой

А.В. Колногоров

« 28 » 06 2018 г.

## **1 Цели и задачи учебного модуля**

Целью учебного модуля (УМ) является формирование компетентности студентов в области применения современных объектно-ориентированных языков программирования в исследовательской деятельности, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Основными задачами УМ являются:

- формирование системы знаний в области объектно-ориентированных языков программирования;
- анализ прикладных задач, для решения которых применяется объектно-ориентированные языки программирования;
- формирование умений использования объектно-ориентированных языков программирования;
- формирование у студентов навыков разработки алгоритмов обработки данных и реализации составленных алгоритмов с помощью объектно-ориентированных языков программирования.

## **2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки**

УМ входит в учебный план подготовки магистров по направлению 01.04.02 - Прикладная математика и информатика и читается в 1 семестре.

УМ базируется на материале модулей «Информатика», «Алгоритмические языки», «Дискретная математика и теория алгоритмов», «Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы» подготовки бакалавров. Для успешного усвоения дисциплины студент должен знать основные понятия и методы информатики, алгоритмических языков, дискретной математики и теории алгоритмов, объектно-ориентированного программирования.

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении следующих профессиональных модулей:

- «Современные компьютерные технологии»;
- «Научно-исследовательская работа».

## **3 Требования к результатам освоения учебного модуля**

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

ОПК-4 – способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики;

ПК-3 – способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.

В результате освоения УМ студент должен получить базовый уровень освоения компетенций ОПК-4 и ПК-3.

## **4 Структура и содержание учебного модуля**

### **4.1 Трудоемкость учебного модуля**

В структуре УМ выделен следующий учебный элемент модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных раздела: Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		1 сем.	
<b>Трудоемкость модуля в зачетных единицах (6Е)</b>	6	6	
<b>Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):</b>	216	216	
- лекции	9	9	ОПК4, ПК3
- лабораторные работы	36	36	
- аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	171	171	
<b>Аттестация:</b>			
- экзамен	36	36	

## 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

### Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms (9/36/9/171)

Основы объектно-ориентированного языка программирования C#. Основы работы в Visual Studio. Основы построения графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms. Разработка вычислительной программы с использованием компонентов Label, TextBox и Button. Применение средств ввода-вывода. Работа с текстовыми файлами. Обработка исключительных ситуаций. Создание меню в Windows Forms. Создание панели инструментов в Windows Forms. Создание контекстного меню в Windows Forms. Разработка диалоговых окон. Использование ErrorProvider. Работа с компонентами RadioButton, CheckBox, ComboBox, GroupBox, Panel, NumericUpDown, ToolTips, SplitContainer, PictureBox, TabControl. Графика в обработчике события Paint. Сохранение графики в различных форматах. Работа с буфером обмена. Построение графиков функций. Создание графики на основе объектов класса Bitmap.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

### 4.3 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

## 5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами учебного модуля «Объектно-ориентированные языки» осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; семестровый – по окончании изучения учебного модуля.

*Текущий* контроль осуществляется во время выполнения лабораторных аудиторных и внеаудиторных заданий, проведения контрольной работы.

Максимальное количество баллов по модулю – 300.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного для учебного модуля «Объектно-ориентированные языки», по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 № 17-13 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разноуровневые задачи, опрос, контрольная работа и экзамен.

Критерии оценивания экзамена:

- уверенное владение терминологией – 10 баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 10 баллов максимум;
- полнота ответа – 10 баллов максимум;
- логическая связность – 10 баллов максимум;
- аргументированность ответа – 10 балла максимум.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

## **7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля**

Для осуществления образовательного процесса по модулю используется лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами, а также лаборатория.

### **Приложения (обязательные):**

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Г – Лист внесения изменений

Приложение А  
(обязательное)

**Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля  
«Объектно-ориентированные языки»**

Учебный модуль «Объектно-ориентированные языки» состоит из одного учебного элемента модуля (УЭМ): «Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms». Этот УЭМ состоит из взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены лекционные и лабораторные занятия. В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу.

**А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля**

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний об основных разделах объектно-ориентированного программирования с выделением аспектов применения современного аппарата объектно-ориентированного программирования в исследовательской деятельности. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1.

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Объектно-ориентированные языки»

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<b>Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms</b>			
1.1 Основы объектно-ориентированного языка программирования C#. Основы работы в Visual Studio.	Вводная лекция. Формирование умений и навыков решения задач по теме.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.2 Основы построения графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms. Разработка вычислительной программы с использованием компонентов Label, TextBox и Button. Применение средств ввода-вывода. Работа с текстовыми файлами. Обработка исключительных ситуаций. Создание меню в Windows Forms. Создание панели инструментов в Windows Forms. Создание контекстного меню в Windows Forms. Разработка диалоговых окон. Использование ErrorProvider. Работа с компонентами RadioButton, CheckBox, ComboBox, GroupBox, Panel, NumericUpDown, ToolTips, SplitContainer, PictureBox, TabControl.	Информационная лекция. Решение задач. Самообразовательная деятельность. Проверка самостоятельных работ.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.3 Графика. Графика в	Информационная лекция.	– решить задачи (ауд.	В.2 1, В.3 1

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
обработчике события Paint. Сохранение графики в различных форматах. Работа с буфером обмена. Построение графиков функций. Создание графики на основе объектов класса Bitmap.	Решение задач. Самообразовательная деятельность. Проверка самостоятельных работ.	СРС) – подготовиться к контрольной работе	

### Список контрольных вопросов к экзамену

1. Основы объектно-ориентированного языка программирования C#.
2. Основы работы в Visual Studio.
3. Основы построения графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms.
4. Разработка вычислительной программы с использованием компонентов Label, TextBox и Button.
5. Применение средств ввода-вывода. Работа с текстовыми файлами.
6. Обработка исключительных ситуаций.
7. Создание меню в Windows Forms.
8. Создание панели инструментов в Windows Forms.
9. Создание контекстного меню в Windows Forms.
10. Разработка диалоговых окон.
11. Использование ErrorHandler.
12. Работа с компонентами RadioButton, CheckBox, ComboBox, GroupBox.
13. Работа с компонентами Panel, SplitContainer, NumericUpDown,
14. Работа с компонентами ToolTips, PictureBox, TabControl.
15. Графика в обработчике события Paint.
16. Сохранение графики в различных форматах. Работа с буфером обмена.
17. Построение графиков функций.
18. Создание графики на основе объектов класса Bitmap.

### Демонстрационный вариант экзаменационного билета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» (НовГУ)  
Институт электронных и информационных систем  
Кафедра прикладной математики и информатики  
Дисциплина ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЯЗЫКИ  
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

На языке C# написать программу для приближенного вычисления интеграла

$$\int_a^b x^3 - 2x^2 - 5x + 6dx$$

методом средних прямоугольников. Параметрами программы служат числа  $a$ ,  $b$  и количество интервалов  $n$  для метода средних прямоугольников.

В случае  $a > b$  полагаем

$$\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx.$$

Кроме того

$$\int_a^a f(x)dx = 0.$$

Определить интерфейс ICalculator, содержащий метод double integrationNumerical().

Написать класс Integral, содержащий данные об интеграле (числа  $a$ ,  $b$  и подынтегральную функцию  $f$ ). Класс должен иметь конструктор с параметрами  $a$  и  $b$ .

Написать производный класс Integration (интегрирование). Класс должен наследовать классу Integral, реализовывать интерфейс ICalculator и содержать параметр  $n$  (количество интервалов). Метод integrationNumerical() должен вычислять интеграл указанным численным методом. Класс должен иметь конструктор с параметрами  $a$ ,  $b$  и  $n$ .

Написать интерфейс пользователя с использованием Windows Forms. Должны быть поля для задания чисел  $a$ ,  $b$  и  $n$ . Используйте текстовые поля (TextBox) для задания  $a$  и  $b$  и поле со счетчиком (NumericUpDown) для задания  $n$ . Должна быть кнопка для выполнения вычислений. Результаты вычислений нужно поместить в текстовое поле. Программа должна обеспечивать защиту от ошибок пользователя.

Результаты вычислений проверьте в программе Maple.

Составьте отчет о проделанной работе, включающий описание использованного метода численного интегрирования, описание программы и результаты проверки вычислений.

Зав. каф. ПМИ

(Колногоров А.В.)

## **А.2 Методические рекомендации по лабораторным работам**

Цель лабораторных работ – закрепление теоретического материала и выработка у студентов умения решать задачи по практическим аспектам учебного модуля.

На лабораторных работах студентам предлагаются задачи и вопросы по пройденному разделу дисциплины. На занятиях преподаватель проверяет выполнение домашних заданий, разбирает вместе со всеми нерешенные дома задачи.

Лабораторные работы в рамках учебного модуля строятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

При подготовке к лабораторным работам студент должен изучить лекционный материал, в случае необходимости обратиться к соответствующим разделам рекомендованной литературы и методическим пособиям, разработанным на кафедре ПМИ. При изучении материала необходимо отметить вызывающие затруднения вопросы для получения консультации у преподавателя. К лабораторным работам по конкретной теме студент обязан знать основные понятия. На лабораторных работах необходимо иметь конспект лекций по изучаемой теме.

### **Демонстрационные варианты контрольных работ.**

#### **Контрольная работа №1**

1. На языке программирования C# написать класс Integral (интеграл) для приближенного вычисления площади земельного участка, ограниченного заданной криволинейной трапецией. Класс должен иметь метод для приближенного вычисления значения интеграла заданной (фиксированной) функции методом левых прямоугольников. Класс должен содержать данные о левом и правом концах промежутка интегрирования, а также данные о количестве интервалов  $n$  для метода левых прямоугольников. Для простоты считайте, что все данные заданы правильно, сделайте данные открытыми и не выполняйте проверки правильности данных. Класс должен содержать метод вычисления значений подынтегральной функции, задаваемой следующей формулой:  $x^3 - 2x^2 - 5x + 6$ .

Описание метода. Выберем натуральное  $n$  и разобьем промежуток интегрирования  $[a, b]$  на  $n$  равных отрезков  $\Delta_i = [x_{i-1}, x_i]$ ,  $i = 1, \dots, n$  длины  $h = \frac{b-a}{n}$ ; здесь  $x_i = a + ih$ ;  $i = 0, 1, \dots, n$ .

Справедлива формула левых прямоугольников: 
$$\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{i=1}^n f(x_{i-1}).$$

### Контрольная работа №2

1. Написать программу для приближенного нахождения одного корня уравнения  $\sin x = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$  методом деления отрезка пополам. Параметрами программы служат левый и правый концы начального промежутка, а также требуемая точность решения задачи. Программа должна выводить найденный корень. Написать интерфейс пользователя с использованием Windows Forms. Должны быть поля для задания параметров. Должна быть кнопка для вычисления корня (результат вычислений нужно поместить в текстовое поле). Должна быть кнопка для сохранения параметров и результатов вычислений в текстовом файле. Должна быть кнопка для чтения параметров из текстового файла. Должны быть главное меню и панель инструментов. Также должно быть окошко «О программе», содержащее картинку и информацию о программе. Программа должна обеспечивать защиту от ошибок пользователя.

Приведенные примеры позволяют студентам оценить степень сложность заданий, которые им предстоит выполнить на лабораторных работах и во время контрольных работ.

### А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для подготовки к лабораторным работам и контрольной работе рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в карте учебно-методического обеспечения. Для закрепления темы студенту выдаются индивидуальные домашние задания (ИДЗ) для самостоятельной работы. Они выполняются на компьютере и защищаются во время аудиторной СРС. ИДЗ выдаётся на первом практическом занятии по разделу и выполняется по мере изучения материала. При их выполнении рекомендуется использовать проработанный в аудитории материал и обратиться к учебной литературе, в которой разобраны типовые примеры с решениями стандартных задач. Таким образом, после каждой лабораторной работы студент закрепляет пройденный материал.

### Демонстрационные варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ №1 по теме «Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms»

Написать программу для приближенного нахождения одного корня уравнения  $\sin x = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$  методом деления отрезка пополам. Параметрами программы служат левый и правый концы начального промежутка, а также требуемая точность решения задачи. Программа должна выводить найденный корень. Программа должна построить график демонстрирующие корень уравнения. Написать интерфейс пользователя с использованием Windows Forms. Должны быть поля для задания параметров. Должна быть кнопка для вычисления корня (результат вычислений нужно поместить в текстовое поле). Должна быть кнопка для сохранения параметров и результатов вычислений в текстовом файле. Должна быть кнопка для чтения параметров из текстового файла. Должны быть главное меню и панель инструментов. Также должно быть окошко «О программе», содержащее картинку и информацию о программе. Программа должна обеспечивать защиту от ошибок пользователя.

Приложение Б  
(обязательное)

**Технологическая карта**  
**учебного модуля «Объектно-ориентированные языки»**  
семестр – 1, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде- ли сем.	Трудоемкость, ак. час					Форма текущего контроля успе- в. (в соотв. с пас- портом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
<b>Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms</b>	1-9 1 се- местр	9		18	4	71	ЛР №1 ЛР №2 КР №1	15 15 95
<b>Рубежная аттестация</b>	9 1 се- местр						аттестация	125
<b>Построение графического интерфейса пользователя с помощью Windows Forms</b>	10-18 1 се- местр			18	5	100	ИДЗ №1 ЛР №3 ЛР №4 ЛР №5 КР №2	40 15 15 15 40
Сессия	сессия						экзамен	50
<b>Итого:</b>		9		36	9	171		300

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образова-  
тельным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011 г. № 32):

- пороговый (оценка «удовлетворительно») – от 180 до 209 баллов (60-69%)
- стандартный (оценка «хорошо») – от 210 до 269 баллов (70-89%)
- эталонный (оценка «отлично») – от 270 до 300 баллов (90-100%)

Приложение В  
(обязательное)

**Карта учебно-методического обеспечения**

Учебного модуля «**Объектно-ориентированные языки**»

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Формы обучения очная

Курс 1 Семестр 1

Часов: всего 216, лекций 9, практ. зан. 0, лаб. раб. 36, АСРС 9, СРС 171

Обеспечивающая кафедра ПМИ

Таблица В.1 – Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Биллинг В.А. Основы программирования на С#. М.: Интернет-Ун-т Иформ. Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 488 с.	20	
2. Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер, 2009. 432 с.	5	
3. Тюкачев, Н.А. С#. Основы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Тюкачев, В.Г. Хлебостроев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/104962">https://e.lanbook.com/book/104962</a> .	-	ЭБС Лань
4. Робисон, У. С# без лишних слов [Электронный ресурс] / У. Робисон. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 352 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1240">https://e.lanbook.com/book/1240</a> .	-	ЭБС Лань
Учебно-методические издания		
5. Рабочая программа модуля с приложениями «Объектно-ориентированные языки» / Авт.-сост. А.С. Тихомиров; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2018. – 10 с.		

Таблица В.2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. Руководство по программированию на С# [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/">https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/</a> (дата обращения: 6.10.2018).	docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/	

Таблица В.3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Бишоп Д. С# в кратком изложении. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 472с.	20	

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка

