

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭИС

*С.И. Эминов* С.И. Эминов

«14» февраля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**Системное и прикладное программное обеспечение**

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения  
деятельности ИЭИС

*П.В. Лысухо* П.В. Лысухо

«14» февраля 2020 г.

Разработал

Доцент кафедры ПМИ

*А.С. Тихомиров* А.С. Тихомиров

«10» февраля 2020 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол №7 от «14» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

*А.С. Татаренко* А.С. Татаренко

«14» февраля 2020 г.

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Задачи:

а) формирование системы знаний по основным разделам разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;

б) анализ прикладных задач, для решения которых разрабатываются алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования;

в) формирование умений построения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;

г) формирование у студентов навыков разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и направленности (профилю) Прикладная математика и информатика (далее – ОПОП).

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках базового среднего образования, а также компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках изучения дисциплин:

- Информатика,
- Алгоритмические языки,
- Теория алгоритмов,
- Дискретная математика,
- Алгебра и геометрия,
- Алгебра, геометрия и математическая логика,
- Математический анализ.

Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик):

- Математическое моделирование,
- Научно-исследовательская работа.

## 3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

*Профессиональные компетенции:*

ПК-3 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Таблица 1 — Результаты освоения учебной дисциплины

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)</i>
---------------------------------------	---

ПК-3 Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1 Знать теорию архитектуры современных компьютеров, технологии программирования, основы архитектуры операционных систем, способы оптимизации передачи данных и способы обеспечения безопасности в сетях; основы архитектуры параллельных вычислительных систем; основы теории объектно-ориентированного программирования и реляционных баз данных; алгоритмы и технологии параллельных вычислений;	ПК-3.2 Уметь самостоятельно решать конкретные профессиональные задачи; использовать современные методы для исследования и решения научных и практических задач; применять методы прикладной математики и информатики; программировать на объектно-ориентированных языках и использовать промышленные системы управления базами данных; создавать программное обеспечение с распараллеливанием вычислений;	ПК-3.3 Владеть практическими навыками в области организации и управления при проведении исследований; навыками решения научных и практических задач с применением объектно-ориентированного программирования и реляционных баз данных; навыками решения профессиональных задач с применением вычислительных кластеров
--	---	---	---

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения:

Таблица 2 — Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

<i>Части учебной дисциплины</i>	<i>Всего</i>	<i>Распределение по семестрам</i>
		<i>3 семестр</i>
1. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	—	—
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	110	110
5. Промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	36	36

### 4.2 Содержание учебной дисциплины

#### Раздел №1 Основы объектно-ориентированного языка программирования С++

1.1 Введение в программирование на С++. Особенности языка С++. Ссылки в С++. Функции в С++. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Классы, объекты, функции-члены и

элементы данных. Конструкторы и деструкторы. Динамическое управление памятью с помощью операций new и delete.

## Раздел №2 Язык программирования C++

2.1 Использование статических элементов данных и функций-членов. Переопределение (перегрузка) операций для работы с объектами определяемых пользователем классов. Объектно-ориентированное программирование: наследование. Объектно-ориентированное программирование: полиморфизм. Обработка файлов. Создание, чтение и запись текстовых файлов. Библиотечные типы данных. Библиотечный тип string. Библиотечный тип vector.

### 4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины, УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	ЭКЗ		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
<b>Раздел №1 Основы объектно-ориентированного языка программирования C++</b>								
1.1	Введение в программирование на C++. Особенности языка C++. Ссылки в C++. Функции в C++. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Классы, объекты, функции-члены и элементы данных. Конструкторы и деструкторы. Динамическое управление памятью с помощью операций new и delete.	7	14	14	6		55	Защита лабораторной работы №1 Защита лабораторной работы №2 Защита лабораторной работы №3
<b>Раздел №2 Язык программирования C++</b>								
2.1	Использование статических элементов данных и функций-членов. Переопределение (перегрузка) операций для работы с объектами определяемых пользователем классов. Объектно-ориентированное программирование: наследование. Объектно-ориентированное программирование: полиморфизм. Обработка файлов. Создание, чтение и запись текстовых файлов. Библиотечные типы данных. Библиотечный тип string. Библиотечный тип vector.	7	14	14	6		55	Защита лабораторной работы №4 Защита лабораторной работы №5
	Промежуточная аттестация					36		<i>Экзамен</i>
	<b>ИТОГО</b>	14	28	28	12	36	110	

### 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

#### 4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

- Ссылки и функции в C++. (Лабораторная работа №1)
- Классы и объекты. (Лабораторная работа №2)
- Конструкторы. (Лабораторная работа №3)
- Переопределение (перегрузка) операций. (Лабораторная работа №4)
- Наследование и полиморфизм. (Лабораторная работа №5)

4.4.2 Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

## 5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Основы объектно-ориентированного языка программирования С++ (лекция-презентация)	7
2.	Язык программирования С++ (лекция-презентация)	7
	ИТОГО	14

## 6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

## 7 Условия освоения учебной дисциплины

### 7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

### 7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс с компьютерами под управлением ОС Windows
2	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader, Discord, Mozilla Firefox

Таблица 7 – Программное обеспечение учебной дисциплины

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Visual Studio 2010 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Visual Studio 2012 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
MinGW Developer Studio	свободно распространяемое	-
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемое	-
Discord	свободно распространяемое	-
Mozilla Firefox	свободно распространяемое	

Приложение А  
(обязательное)

**Фонд оценочных средств**

**учебной дисциплины Системное и прикладное программное обеспечение**

**1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть — общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть — фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

**2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации**

Таблица А.1 — Перечень оценочных средств

<i>№</i>	<i>Оценочные средства для текущего контроля</i>	<i>Разделы (темы) учебной дисциплины</i>	<i>Баллы</i>	<i>Проверяемые компетенции</i>
1.	Защита лабораторной работы №1	Ссылки и функции в C++.	50	ПК-3
2.	Защита лабораторной работы №2	Классы и объекты.	50	ПК-3
3.	Защита лабораторной работы №3	Конструкторы.	50	ПК-3
4.	Защита лабораторной работы №4	Переопределение (перегрузка) операций.	50	ПК-3
5.	Защита лабораторной работы №5	Наследование и полиморфизм.	50	ПК-3
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	
	<b>ИТОГО</b>		<b>300</b>	

**3 Рекомендации к использованию оценочных средств**

Таблица А.2 — Защита лабораторной работы №1

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Правильность и эффективность решения задачи	1

Таблица А.3 — Защита лабораторной работы №2

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Правильность и эффективность решения задачи	1

Таблица А.4 — Защита лабораторной работы №3

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Правильность и эффективность решения задачи	1

Таблица А.5 — Защита лабораторной работы №4

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Правильность и эффективность решения задачи	1

Таблица А.6 — Защита лабораторной работы №5

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Правильность и эффективность решения задачи	1

Таблица А.7 — Экзамен

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество билетов</i>	<i>Количество заданий в билете</i>
Правильность и эффективность решения задачи	20	1

Пример экзаменационного билета:

### Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра прикладной математики и информатики

#### Экзаменационный билет № 1

Учебная дисциплина (модуль) Системное и прикладное программное обеспечение  
Для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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

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

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` и содержать параметр  $n$  (количество интервалов). Метод `integrationNumerical()` должен вычислять интеграл указанным численным методом. Класс должен иметь конструктор с параметрами  $a$ ,  $b$  и  $n$ .

Тестирование класса `Integration` выполните в классе `IntegrationTestDrive`. В классе `IntegrationTestDrive` задайте интеграл, вычислите приближенное значение интеграла и выведите результат вычислений.

Принято на заседании кафедры « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Татаренко

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б  
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения  
Учебной дисциплины Системное и прикладное программное обеспечение

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т. А. Павловская ; изд. прогр. "300 лучших учеб. для высш. шк. в честь 300-летия Санкт-Петербурга". - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 460 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 383. - Указ.: с. 450-460. - Прил.: с. 384-449. - ISBN 5-94723-568-4. - ISBN 978-5-947-23568-5. - (2009 стереотип. изд.)	11	
2. Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / В. В. Лаптев ; изд. прогр. "300 лучших учеб. для высш. шк. в честь 300-летия Санкт-Петербурга". - Санкт-Петербург : Питер, 2008. - 457, [1] с. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 453-457. - Прил.: с. 441-452. - ISBN 978-5-91180-200-4 : 238.10.	10	
Электронные ресурсы		
3. Липпман, С. Язык программирования С++. Полное руководство : руководство / С. Липпман, Ж. Лажойе. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2006. — 1105 с. — ISBN 5-94074-040-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1216">https://e.lanbook.com/book/1216</a> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	-	ЭБС Лань

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Франка П. С++ : учебный курс. - Санкт-Петербург : Питер, 2004. - 521с. : ил.+ 1 дискета. - (Учебный курс). - На обл.: Программирование. Осваиваем самый популярный язык объектно-ориентированного программирования; Указ.: с. 516-521. - ISBN 5-314-00136-5 : 131.30. - ISBN 0252-112111-X : 153.00.	8	
Электронные ресурсы		

Новгородский государственный  
университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета *Лань*

2. Дейл, Н. Программирование на C++ : самоучитель / Н. Дейл, Ч. Уимз, М. Хедингтон. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 672 с. — ISBN 5-93700-008-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1219> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ЭБС Лань

Проверено НБ НовГУ

Зав. кафедрой

*А. С. Татаренко*  
подпись

А. С. Татаренко

И.О. Фамилия

« 10 »

*02*

20*10* г.

Новгородский государственный  
университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета *Татаренко*

