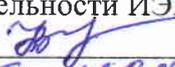


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики



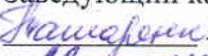
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Системное и прикладное программное обеспечение

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
« 25 » июль 2020 г.

Разработал
Доцент кафедры ПМИ

А.С. Тихомиров
« 18 » июль 2020 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 11 от « 22 » июль 2020 г.
Заведующий кафедрой

А.С. Татаренко
« 22 » июль 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 Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

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)	90	90
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	—	—
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	90	90
5. Промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	36 экзамен	36 экзамен

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел №1 Основы объектно-ориентированного языка программирования C++

1.1 Введение в программирование на C++. Особенности языка C++. Ссылки в C++. Функции в C++.

1.2 Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Классы, объекты, функции-члены и элементы данных.

1.3 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.

2.2 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				
Раздел №1 Основы объектно-ориентированного языка программирования C++								
1.1	Введение в программирование на C++. Особенности языка C++. Ссылки в C++. Функции в C++.	3	6	6	3		15	Защита лабораторной работы № 1
1.2	Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Классы, объекты, функции-члены и элементы данных.	3	6	6	3		15	Защита лабораторной работы № 2
1.3	Конструкторы и деструкторы. Динамическое управление памятью с помощью операций new и delete.	3	6	6	3		15	Защита лабораторной работы № 3
Раздел №2 Язык программирования C++								
2.1	Использование статических элементов данных и функций-членов. Переопределение (перегрузка) операций для работы с объектами определяемых пользователем классов.	4	9	9	4		22	Защита лабораторной работы № 4
2.2	Объектно-ориентированное программирование: наследование. Объектно-	5	9	9	5		23	Защита лабораторной работы № 5

ориентированное программирование: полиморфизм. Обработка файлов. Создание, чтение и запись текстовых файлов. Библиотечные типы данных. Библиотечный тип string. Библиотечный тип vector							
<i>Промежуточная аттестация</i>					36		<i>Экзамен</i>
ИТОГО	18	36	36	18	36	90	

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.	Введение в программирование на C++. Особенности языка C++. Ссылки в C++. Функции в C++. (лекция-презентация)	3
2.	Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Классы, объекты, функции-члены и элементы данных. (лекция-презентация)	3
3.	Конструкторы и деструкторы. Динамическое управление памятью с помощью операций new и delete. (лекция-презентация)	3
4.	Использование статических элементов данных и функций-членов. Переопределение (перегрузка) операций для работы с объектами определяемых пользователем классов. (лекция-презентация)	4
5.	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. (лекция-презентация)	5
	ИТОГО	18

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Введение в программирование на C++. Особенности языка C++. Ссылки в C++. Функции в C++. (работа в группе)	6

2.	Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Классы, объекты, функции-члены и элементы данных. <i>(работа в группе)</i>	6
3.	Конструкторы и деструкторы. Динамическое управление памятью с помощью операций new и delete. <i>(работа в группе)</i>	6
4.	Использование статических элементов данных и функций-членов. Переопределение (перегрузка) операций для работы с объектами определяемых пользователем классов. <i>(работа в группе)</i>	9
5.	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. <i>(работа в группе)</i>	9
	ИТОГО	36

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)

Требование к материально-техническому обеспечению лекций: проектор, компьютер, экран, Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio.

Требование к материально-техническому обеспечению практических занятий: компьютерный класс с компьютерами под управлением ОС Windows, проектор, компьютер, экран, Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio.

Требование к материально-техническому обеспечению лабораторных работ: компьютерный класс с компьютерами под управлением ОС Windows, проектор, компьютер, экран, Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio.

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 обеспечения учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

<i>№</i>	<i>Требование к материально-техническому обеспечению</i>	<i>Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения</i>
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

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств

учебной дисциплины Объектно-ориентированные языки

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	
	ИТОГО		300	

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 написанной программы на языке С++	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 С++ написать программу для приближенного вычисления интеграла

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

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 Информационные технологии в прикладной математике**

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. СПб.: Питер, 2006. 460с.	9	
2. Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование. СПб.: Питер, 2008. 457с.	10	
Электронные ресурсы		
3. Липпман С., Лажойе Ж. Язык программирования С++. Полное руководство [Электронный ресурс] — Москва: ДМК Пресс, 2006. — 1105 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1216 .	-	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++: учеб. курс. - СПб.: Питер, 2004. - 521с.	8	
Электронные ресурсы		
2. Дейл Н., Уимз Ч., Хедингтон М. Программирование на С++ [Электронный ресурс] — Москва: ДМК Пресс, 2007. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1219 .	-	ЭБС Лань

Зав. кафедрой _____

А.С. Татаренко*подпись**И.О. Фамилия*

« _____ » _____ 20__ г.

