

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное агентство по образованию
**Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования**
**Санкт-Петербургский государственный университет информационных
технологий, механики и оптики**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор СПбГУ ИТМО

_____ В.Н.Васильев

" ____ " _____ 200__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.В.02. Прикладное программирование

по направлению подготовки _____ 200200 «Опtotехника»

образовательные программы _____ 200203.65.11 «Компьютерная оптика»

факультет _____ Оптико-информационных систем и технологий,

Председатель УМС университета

А.А.Шехонин

Санкт-Петербург
2009

1. Организационно-методический раздел

1.1. Цель дисциплины

Дисциплина «Прикладное программирование» относится к основным дисциплинам содержания образовательных программ по специализации «Компьютерная оптика» и имеет своей целью подготовку обучающихся к самостоятельной разработке прикладного программного обеспечения для решения таких оптических задач, как синтез, анализ и оптимизация оптических систем, моделирование оптических процессов и явлений, обработка результатов оптических измерений и т. п.

1.2. Учебные задачи дисциплины

- ознакомить студентов с основными компьютерными технологиями (языками, библиотеками, инструментами), используемыми для решения прикладных задач;
- сформировать у студентов необходимый объем знаний о прикладном программировании и вычислительных методах;
- получение студентами практических навыков по разработке прикладных программ на языке программирования C++.
- готовность к разработке прикладных программ на языке C++, их отладке и тестированию;
- способность к организации и планированию своей деятельности, развивающаяся в процессе освоения дисциплины, в частности, посещения лекций, своевременного выполнения комплекса лабораторных работ и тестов.

1.3. Место дисциплины среди других дисциплин учебного плана

Дисциплина базируется на знаниях теоретических основ современной оптики, приобретенных при изучении дисциплин «Физика» и «Основы оптики», основ проектирования оптических систем, полученных при изучении дисциплины «Прикладная оптика» и основ программирования, полученных при изучении дисциплины «Информатика».

2. Тематический план изучения дисциплины

2.1. Таблица «Аудиторная нагрузка»

№ модуля образовательной программы	Наименование модулей дисциплины	Аудиторная нагрузка, зач.ед./часы			
		Лекции	Лабораторные работы	Всего часов или зачетных единиц	Формы контроля
11	Основы прикладного программирования с использованием языка C++	9	18	27	<ul style="list-style-type: none"> семинар; тестирование; выполнение лабораторных работ.
12	Реализация объектно-ориентированного программирования на языке C++	8	16	24	<ul style="list-style-type: none"> семинар; тестирование; выполнение лабораторных работ.
ИТОГО:		17	34	51	зачет

2.2. Таблица «Самостоятельная работа»

№ модуля образовательной программы	Наименование модулей дисциплины	Самостоятельная работа, зач.ед./часы			
		Освоение теоретического материала. Подготовка к текущему тестированию	Выполнение лабораторных работ	Всего часов или зачетных единиц	Формы контроля
11	Основы прикладного программирования с использованием языка C++	10	20	30	<ul style="list-style-type: none"> семинар; тестирование; выполнение лабораторных работ.
12	Реализация объектно-ориентированного программирования на языке C++	10	20	30	<ul style="list-style-type: none"> семинар; тестирование; выполнение лабораторных работ.
ИТОГО:		20	40	60	зачет

2.3. Теоретические занятия (лекции)

№ модуля образовательной программы	№ модуля дисциплины	Наименование тем теоретических занятий	Объем, часов
11	1	Основные конструкции языка C++	4
11	1	Составные типы данных (массивы, контейнеры)	5
12	2	Абстрактные типы данных	2
12	2	Наследование	2
12	2	Полиморфизм	2
12	2	Стандартная библиотека шаблонов STL	2

2.4. Практические занятия

не предусмотрены

2.5. Лабораторный практикум

№ модуля образовательной программы	№ модуля дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем, часов
11	1	Основные языковые конструкции	4
11	1	Работа с массивами и контейнерами.	8
11	1	Объявление и определение абстрактных типов данных	6
12	2	Реализация абстрактных типов данных. Перегрузка операторов.	6
12	2	Разработка и использование шаблонов абстрактных типов данных.	5
12	2	Организация хранения и обработка массивов данных средствами библиотеки STL.	5

2.6. Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1. Литература

Базовый учебник:

1. Прикладное программирование [Электронный учебник]. – СПб: СПбГУ ИТМО. (http://aco.ifmo.ru/el_books/applied_programming).

Основная литература:

2. Страуструп Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. – СПб.: "Невский диалект", М.: Бином, 2008. – 1104 с.
3. Пол А. Объектно-ориентированное программирование с использованием C++ / А. Пол. – СПб.: Невский диалект, М.: "БИНОМ", 2001. – 464 с.
4. Мейерс С. Эффективное использование C++. 50 рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов / С. Мейерс. – М.: ДМК Пресс, 2000. – 240 с.
5. Мейерс С. Наиболее эффективное использование C++. 35 новых рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов / С. Мейерс. – М.: ДМК Пресс, 2000. – 304 с.
6. Мейерс С. Эффективное использование STL. Библиотека программиста. / С. Мейерс. – СПб.: Питер, 2002. – 224 с.

Дополнительная литература:

7. Детейл Х., Детейл Ш. Как программировать на C++. / Дейтл. – М.: Бином, 2007. – 1456 с.
8. Липпман, Лажоие Язык программирования C++. Вводный курс (3-е изд.). / Липпман. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 1104 с.

3.2. Рекомендации по использованию Интернет-ресурсов и других электронных информационных источников:

1. Прикладное программирование [Электронный учебник]. – СПб: СПбГУ ИТМО. (http://aco.ifmo.ru/el_books/applied_programming).

3.3. Перечень рекомендуемых обучающих, аттестующих, справочно-информационных, компьютерных ресурсов, используемых при изучении дисциплины:

№ п/п	Наименование тем	Название рекомендуемых компьютерных средств обучения и аттестации в системе ДО ИТМО
1.	–	–

3.4. Методы преподавания дисциплины

- лекции;
- лабораторные работы;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к текущему и итоговому контролю, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ).

3.5. Требования к результатам освоения дисциплины и планирование результатов образования и компетенций по дисциплине***A. Знание и понимание***

- Студенты должны демонстрировать знание основных конструкций и объектно-ориентированными возможностей языка C++, а также библиотеки шаблонов STL (A1);
- Студенты должны иметь представление об основных этапах решения задачи на компьютере, порядке разработки, отладки, тестирования и документирования программного продукта (A2).

B. Интеллектуальные навыки

- Студенты должны понимать особенности компьютерного моделирования с использованием объектно-ориентированных технологий (B1).

C. Практические навыки

- Студенты должны уметь разрабатывать, отлаживать и тестировать программный продукт на языке C++ с использованием объектно-ориентированных технологий (C1);

D. Переносимые навыки

- Студент должен иметь навыки и знания для моделирования оптических процессов с использованием объектно-ориентированных технологий на языке C++ (D1).

Результаты образования по модулю

№ мод.	Результаты образования ПО МОДУЛЮ															
	знание и понимание				интеллектуальные навыки				практические навыки				Перенос. навыки			
	A1	A2			B1				C1				D1			
1	+	+							+							
2	+				+				+				+			

В процессе освоения данной дисциплины студент приобретает (развивает) следующие компетенции:

1. Готовность к разработке прикладных программ на языке C++, их отладке и тестированию;

2. Способность к организации и планированию своей деятельности, развивающаяся в процессе освоения дисциплины, в частности, посещения лекций, своевременного выполнения комплекса лабораторных работ и тестов.

3.6. Методы и средства оценивания уровня подготовки по дисциплине

Аттестация студентов по дисциплине в условиях модульной организации учебного процесса осуществляется по результатам аттестации 1 и 2 модулей дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине формируется согласно балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения студентов, принятой на заседании Ученого совета СПбГУ ИТМО 22 апреля 2008 года. Все виды работ оцениваются в баллах, затем баллы за весь семестр суммируются, и пересчитываются в европейскую систему оценок (ECTS) согласно "Положению о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения студентов СПбГУ ИТМО".

Вся дисциплина оценивается в 100 баллов; 53 балла отводится на различные виды работ (включая рубежную аттестацию) в 1 модуле; 47 баллов отводятся на различные виды работ (включая промежуточную аттестацию) во 2 модуле.

Текущая аттестация студентов производится лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- письменное тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – активное участие в семинарах, своевременная сдача тестов и защита лабораторных работ.

Рубежная аттестация студентов производится в виде письменного тестирования.

Подробно формы и критерии оценки по различным видам работ приведены в приложении "Приложение 2. Формы и критерии оценки контроля для различных видов занятий".

3.7. Аттестационные материалы для контроля уровня подготовки студента по дисциплине

- письменные тесты (примеры тестов приводятся в Приложении 3);
- комплект вариантов заданий для лабораторных работ.

4. Содержание программы учебной дисциплины и рекомендации по ее реализации

Модуль 1. Основы прикладного программирования с использованием языка C++ (27 часов)

Цели и задачи модуля:

Познакомить студентов с основами языка C++. Получение практических навыков программирования на языке C++.

Методы преподавания модуля:

- лекции;
- лабораторные работы;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к текущему и итоговому контролю, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ).

Требования к результатам освоения модуля и планирование результатов образования и компетенций по модулю:

В результате изучения модуля:

A. Знание и понимание

- Студенты должны демонстрировать знание основных конструкций языка C++ (A1);
- Студенты должны иметь представление об основных этапах решения задачи на компьютере, порядке разработки, отладки, тестирования и документирования программного продукта (A2).

B. Интеллектуальные навыки

В данном модуле не формируются.

C. Практические навыки

- Студенты должны уметь разрабатывать, отлаживать и тестировать программный продукт на языке C++ (C1);

D. Переносимые навыки

В данном модуле не формируются.

Результаты образования по модулю

№ мод	Результаты образования по дисциплине																		
	знание и понимание				интеллектуальные навыки				практические навыки				Перенос. навыки						
	A1	A2			B1					C1					D1				
2	+	+								+									

В процессе освоения данной дисциплины студент приобретает (развивает) следующие компетенции:

1. Готовность к разработке прикладных программ на языке C++, их отладке и тестированию;
2. Способность к организации и планированию своей деятельности, развивающаяся в процессе освоения дисциплины, в частности, посещения лекций, своевременного выполнения комплекса лабораторных работ и тестов.

Методы и средства оценивания уровня подготовки по модулю:

В модуле отводится 53 балла на текущую и рубежную аттестацию. Текущая аттестация включает в себя:

- письменное тестирование (примеры тестов приводятся в Приложении 3);

- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность) – своевременная сдача тестов, защита лабораторных работ.

Рубежная аттестация проводится в форме письменного тестирования (примеры тестов приводятся в Приложении 3).

Подробно формы и критерии оценки по различным видам работ приведены в приложении «Приложение 2. Формы и критерии оценки контроля для различных видов занятий».

Тема 1.1. Основы прикладного программирования с использованием языка C++ (27 часов)

Цели и задачи темы:

Познакомить студентов с основами языка C++. Получение практических навыков программирования на языке C++.

Содержание темы:

Задачи и особенности прикладного программирования.

Структура программы на языке C++. Размещение программы и данных в памяти. Переменные: объявление, определение, инициализация. Переменные: значение, указатель, ссылка. Динамическое размещение данных в памяти.

Реализация вычислительных операций. Арифметические и логические выражения. Основные языковые конструкции (условные, циклические, селективные инструкции).

Функции: объявление и определение. Передача аргументов в функции. Стандартная библиотека функций языка C++.

Библиотека стандартного потокового ввода/вывода. Форматированный ввод/вывод. Файловые потоки.

Составные типы данных. Массивы – как пример гомогенной структуры данных: размещение в памяти, доступ к элементам. Одномерные и многомерные массивы.

Теоретические занятия (лекции):

Основные конструкции языка C++ (4 часа)

- Переменные: объявление, определение, инициализация. Переменные: значение, указатель, ссылка.
- Основные языковые конструкции (условные, циклические, селективные инструкции)
- Библиотека стандартного потокового ввода/вывода.

Составные типы данных (5 часа)

- Одномерные и многомерные массивы.
- Контейнеры библиотеки STL.

Практические занятия:

Не предусмотрены.

Лабораторный практикум:

Основные языковые конструкции (4 часа)

- Объявление, описание и инициализация переменных.
- Использование основных конструкций языка для определения попадания луча в зрачок сложной формы.
- Объявление и реализация функций.
- Передача данных в функцию различными способами.

Работа с массивами и контейнерами..**(8 часов)**

- Объявление массивов и контейнеров и работа с ними.
- Реализация стандартных алгоритмов сортировки массивов.
- Использование алгоритмов сортировки контейнеров.

Методы преподавания темы:

- лекции;
- лабораторные работы;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к текущему и итоговому контролю, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

- подготовка к текущему тестированию;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- оформление выполненных лабораторных работ;
- подготовка к защите лабораторных работ.

Формы и критерии оценивания результатов обучения:

Для данной темы предусмотрены следующие формы контроля:

- письменное тестирование;
- выполнение лабораторных работ.

Подробно формы и критерии оценки по различным видам работ приведены в приложении «Приложение 2. Формы и критерии оценки контроля для различных видов занятий».

Требования к результатам освоения темы:

- Студенты должны демонстрировать знание основных конструкций языка C++ (A1);
- Студенты должны иметь представление об основных этапах решения задачи на компьютере, порядке разработки, отладки, тестирования и документирования программного продукта (A2).
- Студенты должны уметь разрабатывать, отлаживать и тестировать программный продукт на языке C++ (C1);

Рекомендуемая литература:

[1-6].

Модуль 2. Реализация объектно-ориентированного программирования на языке C++ (24 часов)**Цели и задачи модуля:**

Познакомить студентов с объектно-ориентированными возможностями языка C++. Получение практических навыков создания абстрактных типов данных, перегрузки операторов и создания шаблонов.

Методы преподавания модуля:

- лекции;
- лабораторные работы;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к текущему и итоговому контролю, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ).

Требования к результатам освоения модуля:**Требования к результатам освоения модуля и планирование результатов образования и компетенций по модулю:**

В результате изучения модуля:

A. Знание и понимание

- Студенты должны демонстрировать знание объектно-ориентированными возможностями языка C++, а также библиотеки шаблонов STL (A1);

B. Интеллектуальные навыки

- Студенты должны понимать особенности компьютерного моделирования с использованием объектно-ориентированных технологий (B1).

C. Практические навыки

- Студенты должны уметь разрабатывать, отлаживать и тестировать программный продукт на языке C++ с использованием объектно-ориентированных технологий (C1);

D. Переносимые навыки

- Студент должен иметь навыки и знания для моделирования оптических процессов с использованием объектно-ориентированных технологий на языке C++ (D1).

Результаты образования по модулю

№ мод	Результаты образования по дисциплине															
	знание и понимание				интеллектуальные навыки				практические навыки				Перенос. навыки			
	A1	A2			B1				C1				D1			
2	+				+				+				+			

В процессе освоения данной дисциплины студент приобретает (развивает) следующие компетенции:

1. Готовность к разработке прикладных программ на языке C++, их отладке и тестированию;
2. Способность к организации и планированию своей деятельности, развивающаяся в процессе освоения дисциплины, в частности, посещения лекций, своевременного выполнения комплекса лабораторных работ и тестов.

Методы и средства оценивания уровня подготовки по модулю:

В модуле отводится 47 баллов на текущую и рубежную аттестацию. **Текущая аттестация** включает в себя:

- письменное тестирование (примеры тестов приводятся в Приложении 3);
- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность) – своевременная сдача тестов, защита лабораторных работ.

Рубежная аттестация проводится в форме письменного тестирования (примеры тестов приводятся в Приложении 3).

Подробно формы и критерии оценки по различным видам работ приведены в приложении «Приложение 2. Формы и критерии оценки контроля для различных видов занятий».

Тема 2.1. Реализация объектно-ориентированного программирования на языке C++ (17 часов)

Цели и задачи темы:

Познакомить студентов с объектно-ориентированными возможностями языка C++. Получение практических навыков создания абстрактных типов данных, перегрузки операторов и создания шаблонов.

Содержание темы:

Классы. Инкапсуляция. Соккрытие данных и видимость членов класса. Конструктор и деструктор.

Наследование. Виртуальные функции и абстрактные базовые классы. Множественное наследование.

Полиморфизм. Перегрузка функций. Перегрузка операторов (унарного, бинарного, особые случаи). Параметрический полиморфизм. Шаблоны функций. Шаблоны классов.

Теоретические занятия (лекции):

Абстрактные типы данных (2 часа)

- Классы. Инкапсуляция. Соккрытие данных и видимость членов класса.
- Конструктор (полный, по умолчанию, копирования) и деструктор.

Наследование (2 часа)

- Наследование.
- Виртуальные функции и абстрактные базовые классы.

Полиморфизм (2 часа)

- Перегрузка функций. Перегрузка операторов (унарного, бинарного, особые случаи).
- Параметрический полиморфизм. Шаблоны функций. Шаблоны классов.

Практические занятия:

Не предусмотрены.

Лабораторный практикум:

Объявление и определение абстрактных типов данных (6 часов)

Примечание: данная лабораторная работа по расписанию проводится в 1 модуле.

- Разработка абстрактного типа данных, описание и использование членов класса. Определение области видимости членов класса.
- Реализация и использование конструктора по умолчанию, конструктора копирования и полного конструктора.
- Реализация и использование деструктора.
- Реализация и использование функций-членов класса.
- Тестирование разработанного абстрактного типа данных.

Реализация абстрактных типов данных. Перегрузка операторов (5 часов)

- Перегрузка стандартных унарных и бинарных операторов.
- Тестирование перегруженных операторов.

Разработка и использование шаблонов абстрактных типов данных (5 часов)

- Разработка и реализация шаблона абстрактного типа данных.
- Тестирование шаблона абстрактного типа данных.

Методы преподавания темы:

- лекции;
- лабораторные работы;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к текущему и итоговому контролю, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

- подготовка к текущему тестированию;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- оформление выполненных лабораторных работ;
- подготовка к защите лабораторных работ.

Формы и критерии оценивания результатов обучения:

Для данной темы предусмотрены следующие формы контроля:

- письменное тестирование;
- выполнение лабораторных работ.

Подробно формы и критерии оценки по различным видам работ приведены в приложении «Приложение 2. Формы и критерии оценки контроля для различных видов занятий».

Требования к результатам освоения темы:

- Студенты должны демонстрировать знание объектно-ориентированными возможностей языка C++ (A1);
- Студенты должны понимать особенности компьютерного моделирования с использованием объектно-ориентированных технологий (B1).
- Студенты должны уметь разрабатывать, отлаживать и тестировать программный продукт на языке C++ с использованием объектно-ориентированных технологий (C1);
- Студент должен иметь навыки и знания для моделирования оптических процессов с использованием объектно-ориентированных технологий на языке C++ (D1).

Рекомендуемая литература:

[1-6].

Тема 2.2. Стандартная библиотека шаблонов STL (7 часов)**Цели и задачи темы:**

Познакомить студентов со стандартной библиотекой шаблонов языка C++. Получение практических навыков использования контейнеров, итераторов, стандартных алгоритмов и предикатов.

Содержание темы:

Контейнеры и итераторы в библиотеке STL (Standard Template Library). Вектор. Очереди. Стек. Список. Ассоциативные массивы.

Алгоритмы. Объекты-функции и предикаты.

Теоретические занятия (лекции):**Абстрактные типы данных****(2 часа)**

- Контейнеры и итераторы в библиотеке STL (Standard Template Library). Вектор. Очереди. Стек. Список. Ассоциативные массивы.
- Алгоритмы. Объекты-функции и предикаты.

Практические занятия:

Не предусмотрены.

Лабораторный практикум:**Организация хранения и обработка массивов данных средствами библиотеки STL****(5 часов)**

- Описание и использование контейнеров библиотеки STL.
- Использование алгоритмов немодифицирующих контейнеры.
- Использование алгоритмов сортировки контейнеров.
- Использование алгоритмов модифицирующих контейнеры.
- Использование предикатов и объектов-функций.

Методы преподавания темы:

- лекции;
- лабораторные работы;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к текущему и итоговому контролю, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

- подготовка к текущему тестированию;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- оформление выполненных лабораторных работ;
- подготовка к защите лабораторных работ.

Формы и критерии оценивания результатов обучения:

Для данной темы предусмотрены следующие формы контроля:

- письменное тестирование;
- выполнение лабораторных работ.

Подробно формы и критерии оценки по различным видам работ приведены в приложении «Приложение 2. Формы и критерии оценки контроля для различных видов занятий».

Требования к результатам освоения темы:

- Студенты должны демонстрировать знание объектно-ориентированными возможностями языка C++, а также библиотеки шаблонов STL (A1);
- Студенты должны уметь разрабатывать, отлаживать и тестировать программный продукт на языке C++ с использованием объектно-ориентированных технологий (C1);
- Студент должен иметь навыки и знания для моделирования оптических процессов с использованием объектно-ориентированных технологий на языке C++ (D1).

Рекомендуемая литература:

[1-6].

5. Средства информационно-технического обеспечения освоения дисциплины

Компьютерные презентации к темам:

- Тема 1.1. Основы прикладного программирования с использованием языка C++;
- Тема 2.1. Реализация объектно-ориентированного программирования на языке C++;
- Тема 2.2. Стандартная библиотека шаблонов STL.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс с выходом в Интернет и с установленным компилятором языка C++ и интегрированной средой разработки приложений.

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Программа составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Оптотехника»

Программу составили:

кафедра Прикладной и компьютерной оптики

доцент, Иванова Т.В.

доцент, Ежова К.В.

(Ф.И.О., ученое звание)

Программа одобрена на заседании УМК факультета

Оптико-информационных систем и технологий
