

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**

**А.М. Райгородский**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Объектно-ориентированное программирование на C++
<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Системное программирование и прикладная математика Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра алгоритмов и технологий программирования
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 120 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 60 час.

лабораторные занятия: 60 час.

Самостоятельная работа: 105 час.

Всего часов: 225, всего зач. ед.: 5

Программу составил: И.Р. Дединский, старший преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры алгоритмов и технологий программирования 07.04.2022

## Аннотация

Дисциплина направлена на освоение концепций объектно-ориентированного программирования на примере языка C++. В ходе изучения будут рассмотрены основные такие понятия объектно-ориентированного программирования, как инкапсуляция данных, наследование классов, и использование шаблонов. Кроме того, будут разобраны практические примеры проектирования программ и изучено устройство стандартной библиотеки C++.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

овладение студентами языком программирования C++ и приемами использования этого языка в практике программирования

#### Задачи дисциплины

- приобретение студентами навыков проектирования и реализации программ на языке C++
- овладение студентами приемами объектно-ориентированного программирования на языке C++ с использованием стандартной библиотеки
- овладение навыками работы со стандартными инструментами разработки для C++.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

концепции объектно-ориентированного программирования

уметь:

программировать с использованием объектов и классов

владеть:

навыками декомпозиции программ на компоненты

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа

1	Раздел 1. Проектирование программ на языке C++ и реализация нескольких классов		20	20	35
2	Раздел 2. Шаблоны и основы метапрограммирования		40	40	70
Итого часов			60	60	105
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		225 час., 5 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 3 (Осенний)

##### 1. Раздел 1. Проектирование программ на языке C++ и реализация нескольких классов

Приведение типов в C++. Статическое, динамическое и константное приведение типов. Низкоуровневое представление типов данных. Приведение типа по указателю без проверок (`reinterpret_cast`). Тип объединения.  
Декомпозиция программы на составные модули. Раздельная компиляция. Заголовочные файлы.

##### 2. Раздел 2. Шаблоны и основы метапрограммирования

Шаблоны. Реализация шаблонных функций и классов.  
Итераторы. Категории итераторов в C++. Использование и реализация итераторов.  
Семантика перемещения объектов. Функция `std::move` и конструктор перемещения.  
Обзор стандартной библиотеки C++ STL.

#### 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- для семинарских занятий: учебная аудитория оборудованная с мультимедийным проектором и экраном или широкоформатным большим монитором для осуществления презентации материалов, ноутбук или стационарный компьютер, стулья, парты, стол преподавателя, доска;
- для лабораторных занятий: стулья, парты для учащихся, стол преподавателя, доска. аудиторная, трибуна, видеопроектор, мультимедийный проектор с экраном или монитор, ноутбук;
- для самостоятельной работы обучающегося: компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ВУЗа, точка доступа wi-fi, для возможности использования обучающимися персональных ноутбуков, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.

#### 6. Перечень рекомендуемой литературы

##### Основная литература

1. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования, Электрон. версия печ. публикации / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Москва, ДМК Пресс, 2007

##### Дополнительная литература

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Не используются

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru/> Свободный доступ

Платформа открытое образование <https://openedu.ru/> Свободный доступ

Microsoft Visual Studio

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

– проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Системное программирование и прикладная математика Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра алгоритмов и технологий программирования
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет	
<b>Разработчик:</b>	И.Р. Дединский, старший преподаватель

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование на C++» обучающийся должен:

### знать:

концепции объектно-ориентированного программирования

### уметь:

программировать с использованием объектов и классов

### владеть:

навыками декомпозиции программ на компоненты

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

С целью контроля освоения обучающимися учебного материала проводится устный опрос в начале занятия по теме прошлого занятия.

## 4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень заданий:

Перечень заданий для текущего контроля успеваемости:

Задание 1. Реализация классов с иерархией наследования

Реализуйте иерархию классов для представления геометрических примитивов (окружность, квадрат, треугольник) на плоскости, и реализуйте функцию, которая определяет, пересекаются ли два произвольных объекта.

Задание 2. Шаблонные классы

Реализуйте класс односвязного списка над произвольным типом данных с помощью шаблона. В реализации необходимо предусмотреть всевозможные конструкторы, включая конструктор перемещения, операторы сравнения, а также реализовать прямой итератор и реверсивный итератор.

Пример билета:

1. Реализуйте класс Stack, реализующий структуру стека для целочисленных элементов. В классе необходимо реализовать основные методы добавления и извлечения элементов, конструктор и деструктор.

2. Реализуйте класс String, который является представлением строки символов. Для класса реализуйте все возможные конструкторы, деструктор, операции сравнения строк, и доступ к отдельным символам строки.

## Критерии оценивания

отлично

10 Полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продемонстрирован грамотный подход к решению задач, реализованы оптимальные алгоритмы, код оформлен в едином удобочитаемом стиле

9 Полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продемонстрирован грамотный подход к решению задач, реализованы оптимальные алгоритмы

8 Полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продемонстрирован грамотный подход к решению задач

хорошо

7 Полностью решены все задачи. Допущены несущественные ошибки.

6 Полностью решено большинство задач. В некоторых задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

5 Полностью решено две трети задач. В некоторых задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

удовлетворительно

4 Полностью решено более половины задач. В остальных задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

3 Полностью решено более половины задач.

неудовлетворительно

2 Решено менее половины задач.

1 Не решено ни одной задачи.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины,