

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет  
Кафедра автоматизации физико-технических исследований**



ТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФ, д.ф.-м.н  
В.Е.Блинов  
2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

направление подготовки: **03.03.02 Физика**  
Направленность (профиль): **Физическая информатика**

Форма обучения  
**Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	108	32	32	6	14	18	4			2
Всего 108 часов / 3 зачётные единицы, из них: - контактная работа 76 часов										
Компетенции ОПК-3										

Ответственный за образовательную программу  
д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	3
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу. ....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий. ....	4
5. Перечень учебной литературы. ....	6
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся. ....	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	6
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	7
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	7
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. ....	7

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель дисциплины – обучение принципам, используемым при создании программного обеспечения с применением объектно-ориентированного подхода. Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-6.

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<p><b>ОПК - 3.1.</b> Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p><b>ОПК – 3.2.</b> Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач.</p>	<p><b>Знать</b> основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП), основные инструментальные средства языка C++ и стандартные библиотеки.</p> <p><b>Уметь</b> использовать основные приёмы ООП в практике конструирования и реализации компьютерных программ, современные программные инструменты для разработки программ в парадигме ООП.</p>

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах: «Основы программирования» и «Основы программного конструирования». После освоения данной дисциплины изучается курс «Объектно-ориентированное программирование».

### 3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	108	32	32	6	14	18	4			2
Всего 108 часов / 3 зачётные единицы, из них:										
- контактная работа 76 часов										
Компетенции ОПК-3										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студента, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Текущий контроль успеваемости: опрос студентов в начале каждого занятия, задачи для самостоятельного решения.
- Промежуточная аттестация: экзамен.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет 108 академических часов / 3 зачётные единицы:

- занятия лекционного типа – 32 часа;
- практические занятия – 32 часа;
- консультации в период занятий – 6 часов;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 14 часов;
- самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации – 18 часов;
- консультации – 4 часа;
- промежуточная аттестация (экзамен) – 2 часа.

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа, практические занятия, экзамен) составляет 76 часов.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Консультации перед экзаменом (часов)	Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа в течение семестра (не включая период сессии)	Сам. работа во время промежуточной аттестации		
				Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ООП как парадигма программирования. Классы и объекты.	1	7	2	2		3			
2	4 принципа ООП. Устройство памяти в программах на C/C++.	2	8	2	4	1	1			
3	Реализация объектной системы на языке С.	3	5	2	1	1	1			
4	Классы и объекты на C++.	4-5	10	4	4	1	1			
5	Контейнеры STL	6-7	10	4	4	1	1			
6	Алгоритмы STL	8-9	10	4	4	1	1			

7	Исключения	10	5	2	2		1			
8	Общие требования к классам	11	5	2	2		1			
9	Отношения между классами	12	5	2	2		1			
10	Принципы SOLID	13-14	10	4	4	1	1			
11	Практические приемы проектирования программ на C++	15-16	9	4	3		2			
12	Групповая консультация		4						4	
13	Самостоятельная подготовка обучающегося к промежуточной аттестации		18					18		
14	Экзамен		2							2
	<b>Всего за 4 семестр:</b>		<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

### Программа и основное содержание лекций (32 часа)

2 часа	<b>ООП как парадигма программирования. Классы и объекты.</b> Парадигмы программирования. Понятие классов и объектов.
2 часа	<b>4 принципа ООП. Устройство памяти в программах на C/C++.</b> Основные принципы ООП, виды памяти в программах C/C++.
2 часа	<b>Реализация объектной системы на языке C.</b> Рассматривается построение объектно-ориентированной системы на языке C для наглядной демонстрации устройства языка C++.
4 часа	<b>Классы и объекты на C++.</b> Работа с классами, виртуальные функции, виды наследования.
4 часа	<b>Контейнеры STL.</b> Рассматриваются основные контейнеры STL и особенности их использования.
4 часа	<b>Алгоритмы STL.</b> Рассматриваются основные алгоритмы из STL и практики их использования.
2 часа	<b>Исключения.</b> Зачем нужны исключения. Механизм работы исключений. RAII.
2 часа	<b>Общие требования к классам.</b> Декомпозиция, модульная композиция, модульная понятность, модульная непрерывность, модульная защищённость.
2 часа	<b>Отношения между классами.</b> Рассматриваются различные виды отношений между классами: наследование, агрегация, композиция, ассоциация.
4 часа	<b>Принципы SOLID.</b> Рассматриваются такие принципы как: одной зоны ответственности, открытости-закрытости, подстановки Лисков, разделения интерфейса, инверсии зависимостей.
4 часа	<b>Практические приемы проектирования программ на C++.</b> Рассматриваются различные приемы проектирования программы для решения задачи линейной аппроксимации набора точек.

## Программа практических занятий (32 часа)

Содержание практического занятия	Объем, час
Блок 1. Реализация контейнеров на языке С. Работа с абстрактными типами данных, с указателями и памятью.	4
Блок 2. Разработка объектно-ориентированных программ на С, реализующие полиморфизм и наследование.	4
Блок 3. Разработка программ, использующие стандартные контейнеры.	6
Блок 4. Решение задачи, для реализации которых достаточно одного основного класса.	6
Блок 5. Решение задач, требующие для решения разработки нескольких взаимодействующих классов.	8
Блок 6. Работа над проектом.	4
<b>Итого:</b>	<b>32</b>

### Самостоятельная работа студентов (32 часов)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	14
Подготовка к экзамену.	18

#### 5. Перечень учебной литературы.

1. Н. Вирт. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона / пер. с англ. Ф. В. Ткачев. Москва: ДМК Пресс, 2010. - 272 с. Режим доступа: [http://libra.nsu.ru/dom\\_for\\_el\\_detabase](http://libra.nsu.ru/dom_for_el_detabase), <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86483>
2. Д. Кнут. Искусство программирования для ЭВМ: [в 7 т.]: пер. с англ. / Москва: Мир, 1976. Пер. изд.: The art of Computer programming/ Donald E. Knuth. - Reading [et al.]: Addison-Wesley, 1968. Т.2: Получисленные алгоритмы / пер. Г.П. Бабенко и др.; под ред. К.И. Бабенко, 1977. - 724 с. (58 экз.).

#### 6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.

3. Д. Кнут. Искусство программирования для ЭВМ: [в 7 т.]: пер. с англ. / Москва: Мир, 1976. Пер. изд.: The art of Computer programming/ Donald E. Knuth. - Reading [et al.]: Addison-Wesley, 1968. Т.1: Основные алгоритмы / пер. Г.П. Бабенко, Ю.М. Баяковского; под ред. К.И. Бабенко, В.С. Штаркмана, 1976. - 734 с. (33 экз.).

#### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

##### 7.1 Ресурсы сети Интернет

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

##### 7.2 Современные профессиональные базы данных

Не используются.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

### **8.2 Информационные справочные системы**

Не используются.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.**

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.**

#### **Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе семестра путем опроса студентов в начале каждого занятия на темы, рассмотренные на предыдущем занятии, и проверки задач для самостоятельного решения. Примеры вопросов и задач приведены в п. 10.3.

#### **Промежуточная аттестация**

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ОПК-3 сформирована не ниже порогового уровня в части, относящейся к формированию способности использовать специализированные знания в области использования языков описания аппаратуры в профессиональной деятельности.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на экзамене. Экзамен проводится в конце семестра в сессию в устной форме. Вопросы подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ОПК-3.

Вывод об уровне сформированности компетенции принимается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда компетенция

освоена не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

### Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>ОПК - 3.1.</b> Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.	Знать основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП), основные инструментальные средства языка C++ и стандартные библиотеки.	Вопросы по материалам предыдущих лекций, задачи для самостоятельного решения, экзамен в устной форме.
<b>ОПК – 3.2.</b> Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач.	Уметь использовать основные приёмы ООП в практике конструирования и реализации компьютерных программ, современные программные инструменты для разработки программ в парадигме ООП.	Вопросы по материалам предыдущих лекций, задачи для самостоятельного решения, экзамен в устной форме.

### 10.2. Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Основы объектно-ориентированного программирования».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	ОПК 3.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/ незначительных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ОПК 3.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать	Продemonстрированы частично основные умения.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задания с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные



		стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	негрубыми ошибками или с недочетами.	задания в полном объеме без недочетов и ошибок.
--	--	--	--	--------------------------------------	---

### 10.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения

#### Примеры вопросов на лекционных занятиях

- Парадигмы программирования. Понятие классов и объектов.
- Основные принципы ООП, виды памяти в программах C/C++.
- Реализация объектной системы на языке C.
- Классы и объекты на C++.
- Работа с классами, виртуальные функции, виды наследования.
- Рассматриваются основные контейнеры STL и особенности их использования.
- Рассматриваются основные алгоритмы из STL и практики их использования.
- Зачем нужны исключения. Механизм работы исключений. RAII.
- Декомпозиция, модульная композиция, модульная понятность, модульная непрерывность, модульная защищённость.
- Отношения между классами.
- Принципы SOLID.
- Практические приемы проектирования программ на C++.

#### Примеры задач для самостоятельного решения

Реализация контейнеров на языке C. Работа с абстрактного типа данных, с указателями и памятью.

Разработка объектно-ориентированных программ на C, реализующие полиморфизм и наследование.

Разработка программ, использующие стандартные контейнеры.

Решение задачи, для реализации которых достаточно одного основного класса.

Решение задач, требующие для решения разработки нескольких взаимодействующих классов.

Форма экзаменационного билета представлена на рисунке

<p><b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b></p> <p><i>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)</i></p> <p><i>Физический факультет</i></p>
<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____</b></p> <p>1. .... 2. .... 3. ....</p> <p>Составитель _____ /Ф.И.О. преподавателя/ (подпись)</p> <p>« ____ » _____ 20 ____ г.</p>

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы  
по дисциплине «Основы объектно-ориентированного программирования»  
направление подготовки: 03.03.02 Физика  
Направленность (профиль): Физическая информатика**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного