

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

**Б1.В.6 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ (C++)»**

для направления подготовки

(09.03.01) «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем»

Форма обучения – очная

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Информационные и вычислительные системы»

Протокол №4 от 23 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Информационные и вычислительные системы»

23 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ С. Г. Ермаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
23 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ С. Г. Ермаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Программирование (C++)» (Б1.В.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «19» сентября 2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 929, с учетом профессионального стандарта (шифр) Наименование проф. стандарта, кем, когда утвержден (указывается в зависимости от формируемых компетенций и таблицы 5 общей характеристики ОПОП) (только для дисциплин, реализующих ПК).

Целью изучения дисциплины «Программирование (C++)» является получение обучающимися знаний о методах и средствах разработки программного обеспечения, в том числе с использованием объектно-ориентированного языка C++; формирование у обучающихся умений применять эти знания при решении задач профессиональной деятельности, а также навыков оценки и обоснования принятых технических решений.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление с теоретическими основами программирования на языке C++;
- усвоение базовых знаний о функциональном назначении и структуре объектно-ориентированного языка высокого уровня C++;
- изучение и применение на практике базовых концепций объектно-ориентированного программирования;
- развитие навыков разработки и реализации прикладных программ;
- освоение современных инструментальных сред программирования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2. Способен разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие.</b>	
ПК-2.1.1 Знает методы и средства проектирования программного обеспечения.	<i>обучающийся знает:</i> – методы и средства проектирования программного обеспечения, а именно: <ol style="list-style-type: none"><li>1. основные методы и средства программирования на языке C++;</li><li>2. основные концепции объектно-ориентированного программирования и различные варианты их реализации на языке C++;</li><li>3. средства стандартной библиотеки шаблонов STL.</li></ol>
ПК-2.1.2 Знает методы и средства проектирования баз данных.	– методы и средства проектирования баз данных, а именно: <ol style="list-style-type: none"><li>1. основные методы проектирования баз данных с использованием языка C++.</li></ol>
ПК-2.2.1 Умеет вырабатывать варианты реализации программного обеспечения.	<i>Обучающийся умеет:</i> – вырабатывать варианты реализации программного обеспечения, а именно:

ПК-2.2.2 Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. разрабатывать приложения на объектно-ориентированном языке C++ с использованием различных интегрированных сред разработки (Visual Studio, Code::Blocks, и т. д.);</li> </ol> <p>– проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, а именно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обосновывать реализации тех или иных концепций объектно-ориентированного программирования при решении задач профессиональной деятельности.</li> </ol>
ПК-2.3.1 Имеет навыки разработки и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения.	<p><i>Обучающийся имеет:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыки разработки спецификаций и реализаций классов, согласно техническому заданию при разработке объектно-ориентированных программ на языке программирования C++;</li> <li>2. навык объектно-ориентированного проектирования, в том числе разработки диаграмм классов, которые отражают отношения между объектами классов (обобщение, агрегация, композиция) в проекте.</li> </ol>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	0
– лабораторные работы (ЛР)	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Базовые понятия C++	<b>Лекция 1. Основные понятия языка C++.</b> Связь языков С и C++. Структура простой программы. Среда программирования: редактор, препроцессор, компилятор, компоновщик, отладчик. Ключевые слова, переменные,	ПК-2.1.1, ПК-2.2.1

		<p>константы. Базовые типы данных. Функции. Ввод-вывод при помощи cin и cout.</p> <p><b>Лекция 2.</b>  <i>Указатели и динамическое выделение памяти в стиле C++.</i>  Указатели. Указатели и массивы. Арифметика указателей. Многоуровневая непрямая адресация. Динамическое выделение и освобождение памяти с помощью операторов new и delete.</p> <p><b>Лабораторная работа 1.</b> <i>Изучение динамического выделения памяти.</i></p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе № 1</p>	
2	Структуры	<p><b>Лекция 3.</b> <i>Структуры</i>  Перечисления. Структуры. Сравнение структур и классов. Различные варианты доступа к полям структуры. Объединения.</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> <i>Работа со структурами.</i></p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 2.</p>	<p>ПК-2.1.1,  ПК-2.1.2</p>
3	Классы и объекты	<p><b>Лекция 4.</b> <i>Спецификация и реализация класса.</i>  Принципы ООП. Основы понятия класса (члены-данные и методы). Спецификаторы доступа к членам класса. Объявление (спецификация) и реализация класса. Конструкторы класса (с умолчанием, с параметрами и копирования). Инициализаторы в конструкторах. Деструктор.</p> <p><b>Лекция 5.</b>  <i>Создание объектов класса.</i>  Объявление объектов класса  Создание объектов класса через указатель.  Вызов конструктора и деструктора. Доступ к членам класса. Указатель this. Размещение объекта в оперативной памяти. Принцип инкапсуляции</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> <i>Изучение классов. Создание и разрушение объектов.</i></p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 3.</p>	<p>ПК-2.1.1,  ПК-2.2.1,  ПК-2.2.2,  ПК-2.3.1</p>
4	Перегрузка операторов	<p><b>Лекция 6.</b> <i>Перегрузка операторов.</i>  Общие правила переопределения операторов. Ограничения на перегрузку операторов. Операторные функции-члены. Пример перегрузки унарных и бинарных операторов с помощью операторных функций-членов.</p> <p><b>Лекция 7.</b> <i>Применение не-членов класса для перегрузки операторов.</i></p>	<p>ПК-2.1.1,  ПК-2.1.2</p>

		Дружественные функции. Пример перегрузки унарных и бинарных операторов с помощью дружественных функций. <b>Самостоятельная работа.</b> Повторение лекционного материала.	
5	Наследование	<b>Лекция 8. Механизмы наследования.</b> Механизм наследования. Одиночное наследование (спецификация классов; конструкторы; деструкторы; объявление, создание и разрушение объектов). Множественное наследование (спецификация классов; конструкторы; деструкторы; объявление, создание и разрушение объектов). <b>Лекция 9. Виртуальные функции и полиморфизм.</b> Виртуальный базовый класс. Виртуальная функция и полиморфный класс. Чистая виртуальная функция и абстрактный класс. Статический и динамический полиморфизм. <b>Лабораторная работа 4. Изучение механизма наследования и виртуальных функций в языке C++.</b> <b>Самостоятельная работа.</b> Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 4.	ПК-2.1.1, ПК-2.2.2 ПК-2.3.1
6	Шаблоны	<b>Лекция 10. Шаблоновые функции.</b> Определение шаблонной функции. Шаблоновые функции с несколькими типами. Явно заданная перегрузка обобщенной функции. Использование стандартных параметров в шаблонных функциях. <b>Лекция 11.</b> <i>Шаблонные классы.</i> Определение шаблонного класса. Класс с несколькими обобщенными типами данных Нетипизированные параметры шаблонного класса. Явно задаваемые специализации классов. <b>Лабораторная работа 5.</b> <i>Изучение шаблонных классов.</i> <b>Самостоятельная работа</b> Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 5.	ПК-2.1.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
7	Композиция	<b>Лекция 12. Механизм включения в ООП.</b> Классы как элементы других классов. Способы представления объектов-частей в классе целого (явное, посредством указателя, посредством ссылки). Создание и инициализация объектов-частей. <b>Лекция 13. Пример выполнения лабораторной работы 6.</b> <b>Лабораторная работа 6. Изучение механизма композиции.</b> <b>Самостоятельная работа.</b>	ПК-2.1.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1

		Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 6.	
8	Стандартная библиотека STL	<b>Лекция 14. Обзор STL.</b> Шаблоны, алгоритмы, итераторы, предикаты. <b>Лекция 15. Контейнерные классы.</b> Вектор, список, очередь, стек. <b>Лекция 16. Класс string.</b> Обзор функций-членов класса string. Основные манипуляции над строками. Хранение строк в других контейнерах. <b>Лабораторная работа 7. Изучение шаблонов стандартной библиотеки STL.</b> <b>Самостоятельная работа.</b> Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 7.	ПК-2.1.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Базовые понятия C++	4	0	2	2	8
2	Структуры	2	0	2	4	8
3	Классы и объекты	4	0	8	6	18
4	Перегрузка операторов	4	0	2	6	12
5	Наследование	4	0	6	6	16
6	Шаблонные функции и классы	4	0	6	6	16
7	Композиция	4	0	4	6	14
8	Стандартная библиотека STL	6	0	2	4	12
	<b>Итого</b>	32	0	32	40	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						108/3

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## 8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатории кафедры 1-218 и 1-216, оборудованные следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

- настенным экраном;
- подвижной маркерной доской;
- проектором;
- другими информационно-демонстрационными средствами.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- ОС «Альт Образование»;
- среда разработки Code::Blocks.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (свободный доступ);
- Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> (свободный доступ).

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Довбуш Г. Ф. Механизм наследования в языке программирования C++. – СПб.: ПГУПС, 2009 – 23с.
2. Довбуш Г. Ф. Механизм включения в языке C++. – СПб.: ПГУПС, 2011 – 23с.
3. Довбуш Г. Ф. Реализация отношений между классами в языке программирования C++. – СПб.: ПГУПС, 2008 – 24с.
4. Довбуш Г. Ф. Visual C++ на примерах. /Под ред. Хомоненко А. Д. – СПб.: БХВ, 2007 – 528с
5. Липпман С. Язык программирования C++. Полное руководство. [Электронный ресурс] / С. Липпман, Ж. Лажое. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2006. — 1105 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1216>
6. Шилдт Г. Самоучитель C++. /Пер. с англ. – 3-е изд. – СПб.: БХВ, 2006 – 688с.



8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация);

2. Научно-техническая библиотека университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.pgups.ru/> (свободный доступ).

Разработчик рабочей программы, доцент  
23 декабря 2024 г.

О. В. Проурзин