

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

Санкт-Петербург
2025

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
ПК-2. Способен разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие.	
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">1. основные методы и средства программирования на языке C++;2. основные концепции объектно-ориентированного программирования и различные варианты их реализации на языке C++;3. средства стандартной библиотеки шаблонов STL.
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">1. основные методы проектирования баз данных с использованием языка C++.
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"> 1. разрабатывать приложения на объектно-ориентированном языке C++ с использованием различных интегрированных сред разработки (Visual Studio, Code::Blocks, и т. д.); <p>– проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, а именно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обосновывать реализации тех или иных концепций объектно-ориентированного программирования при решении задач профессиональной деятельности.
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"> 1. навыки разработки спецификаций и реализаций классов, согласно техническому заданию при разработке объектно-ориентированных программ на языке программирования C++; 2. навык объектно-ориентированного проектирования, в том числе разработки диаграмм классов, которые отражают отношения между объектами классов (обобщение, агрегация, композиция) в проекте.

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) В том числе: – лекции (Л) – практические занятия (ПЗ) – лабораторные работы (ЛР)	64 32 0 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++	Лекция 1. Основные понятия языка C++. 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 <code>cin</code> и <code>cout</code>.</p> <p>Лекция 2. <i>Указатели и динамическое выделение памяти в стиле C++.</i></p> <p>Указатели. Указатели и массивы. Арифметика указателей. Многоуровневая непрямая адресация. Динамическое выделение и освобождение памяти с помощью операторов <code>new</code> и <code>delete</code>.</p> <p>Лабораторная работа 1. <i>Изучение динамического выделения памяти.</i></p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе № 1</p>	
2	Структуры	<p>Лекция 3. Структуры Перечисления. Структуры. Сравнение структур и классов. Различные варианты доступа к полям структуры. Объединения.</p> <p>Лабораторная работа 2. <i>Работа со структурами.</i></p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 2.</p>	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2
3	Классы и объекты	<p>Лекция 4. Спецификация и реализация класса. 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>Лекция 5. <i>Создание объектов класса.</i> Объявление объектов класса Создание объектов класса через указатель. Вызов конструктора и деструктора. Доступ к членам класса. Указатель <code>this</code>. Размещение объекта в оперативной памяти. Принцип инкапсуляции</p> <p>Лабораторная работа 3. <i>Изучение классов.</i> <i>Создание и разрушение объектов.</i></p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 3.</p>	ПК-2.1.1, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
4	Перегрузка операторов	<p>Лекция 6. Перегрузка операторов. Общие правила переопределения операторов. Ограничения на перегрузку операторов. Операторные функции-члены. Пример перегрузки унарных и бинарных операторов с помощью операторных функций-членов.</p> <p>Лекция 7. Применение не-членов класса для перегрузки операторов.</p>	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2

		<p>Дружественные функции. Пример перегрузки унарных и бинарных операторов с помощью дружественных функций.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала.</p>	
5	Наследование	<p>Лекция 8. Механизмы наследования.</p> <p>Механизм наследования. Одиночное наследование (спецификация классов; конструкторы; деструкторы; объявление, создание и разрушение объектов).</p> <p>Множественное наследование (спецификация классов; конструкторы; деструкторы; объявление, создание и разрушение объектов).</p> <p>Лекция 9. Виртуальные функции и полиморфизм.</p> <p>Виртуальный базовый класс. Виртуальная функция и полиморфный класс. Чистая виртуальная функция и абстрактный класс.</p> <p>Статический и динамический полиморфизм.</p> <p>Лабораторная работа 4. Изучение механизма наследования и виртуальных функций в языке C++.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 4.</p>	ПК-2.1.1, ПК-2.2.2 ПК-2.3.1
6	Шаблоны	<p>Лекция 10. Шаблонные функции.</p> <p>Определение шаблонной функции. Шаблонные функции с несколькими типами. Явно заданная перегрузка обобщенной функции.</p> <p>Использование стандартных параметров в шаблонных функциях.</p> <p>Лекция 11.</p> <p><i>Шаблонные классы.</i></p> <p>Определение шаблонного класса. Класс с несколькими обобщенными типами данных.</p> <p>Нетипизированные параметры шаблонного класса. Явно задаваемые специализации классов.</p> <p>Лабораторная работа 5.</p> <p><i>Изучение шаблонных классов.</i></p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 5.</p>	ПК-2.1.1, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
7	Композиция	<p>Лекция 12. Механизм включения в ООП.</p> <p>Классы как элементы других классов. Способы представления объектов-частей в классе целого (явное, посредством указателя, посредством ссылки).</p> <p>Создание и инициализация объектов-частей.</p> <p>Лекция 13. Пример выполнения лабораторной работы 6.</p> <p>Лабораторная работа 6. Изучение механизма композиции.</p> <p>Самостоятельная работа.</p>	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	<p>Лекция 14. Обзор STL. Шаблоны, алгоритмы, итераторы, предикаты.</p> <p>Лекция 15. Контейнерные классы. Вектор, список, очередь, стек.</p> <p>Лекция 16. Класс string. Обзор функций-членов класса string. Основные манипуляции над строками. Хранение строк в других контейнерах.</p> <p>Лабораторная работа 7. Изучение шаблонов стандартной библиотеки STL.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 7.</p>	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
Итого		32	0	32	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						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 С++. – СПб.: ПГУПС, 2009 – 23с.
2. Довбуш Г. Ф. Механизм включения в языке С++. – СПб.: ПГУПС, 2011 – 23с.
3. Довбуш Г. Ф. Реализация отношений между классами в языке программирования С++. – 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 С++. Полное руководство. [Электронный ресурс] / С. Липпман, Ж. Лажойе. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2006. — 1105 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1216>
6. Шилдт Г. Самоучитель С++. /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