

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Программирование на C++

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Современная разработка программного обеспечения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): младший научный сотрудник, б/с Аббасов Б.Р. (НИЛ МедРо - лаборатория медицинской робототехники, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), BuRAbbasov@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Насибуллина Э.Р. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), ERStepanova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способность создавать программные интерфейсы

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Классы, объекты и модули на языке C++;
- Контейнеры и алгоритмы в стандартной библиотеке языка C++;
- Принципы многопоточного программирования в C++;

Должен уметь:

- Уметь разбираться самостоятельно с IDE и программами для разработки на C++;
- Уметь самостоятельно разбираться с фрагментами кода на C++;
- Уметь писать сложные многопоточные приложения на языке C++;
- Проектировать классы, объекты и модули на языке C++;

Должен владеть:

- Навыками находить и исправлять ошибки кода C++
- Навыками использования новейших возможностей языка C++;
- Навыками разработки классов, объектов и модулей на языке C++.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Современная разработка программного обеспечения)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 4 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	Само- стоя- тель- ная ра- бота
1.	Тема 1. Тема 1. Паттерн Builder	4	0	0	0	0	12	0	12
2.	Тема 2. Тема 2. Паттерн Strategy	4	0	0	0	0	12	0	12
3.	Тема 3. Тема 3. Паттерн Interface	4	0	0	0	0	12	0	12
4.	Тема 4. Тема 4. Паттерн Singleton	4	0	0	0	0	12	0	12
5.	Тема 5. Тема 5. Паттерн Cooperation	4	0	0	0	0	12	0	12
6.	Тема 6. Тема 6. Сmake	4	0	0	0	0	12	0	12
Рассматриваются основные подходы к реализации паттерна Builder, организация классов и методов, последовательность вызовов и разделение обязанностей между компонентами паттерна. Уделяется внимание особенностям и возможностям паттерна Builder. Рассматривается использование паттерна Builder для создания сложных объектов с различными свойствами. Приводятся примеры канонических случаев использования паттерна.									72

Тема 2. Тема 2. Паттерн Strategy

Рассматриваются основные подходы к реализации паттерна Strategy, организация базового интерфейса для алгоритмов и конкретных классов-стратегий, управление вызовами методов и возможность динамической замены алгоритмов во время выполнения программы. Уделяется внимание особенностям и возможностям паттерна Strategy. Рассматривается использование паттерна Strategy для выбора поведения объектов в зависимости от условий. Приводятся примеры канонических случаев использования паттерна.

Тема 3. Тема 3. Паттерн Interface

Рассматриваются основные подходы к реализации паттерна Interface, создание абстрактных классов и чисто виртуальных функций, организация множественных интерфейсов и взаимодействия между компонентами программы. Уделяется внимание особенностям и возможностям паттерна Interface. Рассматривается использование паттерна Interface для стандартизации операций и обеспечения полиморфного взаимодействия между объектами. Приводятся примеры канонических случаев использования паттерна.

Тема 4. Тема 4. Паттерн Singleton

Рассматриваются основные подходы к реализации паттерна Singleton, организация класса с единственным экземпляром, закрытый конструктор и методы доступа к объекту. Уделяется внимание особенностям и возможностям паттерна Singleton. Рассматривается использование паттерна Singleton для обеспечения единого глобального состояния или ресурса в программе. Приводятся примеры канонических случаев использования паттерна.

Тема 5. Тема 5. Паттерн Cooperation

Рассматриваются основные подходы к реализации паттерна Cooperation, организация взаимодействия между объектами и потоками через делегирование, синхронизацию и уведомления. Уделяется внимание особенностям и возможностям паттерна Cooperation. Рассматривается использование паттерна Cooperation для совместного выполнения задач несколькими потоками, управления последовательностью операций и синхронизации данных. Приводятся примеры канонических случаев использования паттерна.

Тема 6. Тема 6. Сmake

Рассматриваются основные подходы к использованию CMake, организация проекта, управление зависимостями, настройка сборки и генерация сборочных файлов. Уделяется внимание особенностям и возможностям CMake. Рассматривается использование CMake для сборки проектов на C++, включая многомодульные проекты и управление взаимозависимыми компонентами. Приводятся примеры канонических случаев использования CMake.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

CppInsights - <https://cppinsights.io/>

GodBolt - <https://godbolt.org>

StackOverflow - <https://stackoverflow.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторная работа состоит в решении предложенных преподавателем задач в течение занятия. Задачи направлены на закрепление теоретических знаний о предмете путем решения задач по тематике занятия. При возникновении сложностей студент вправе обратиться за консультацией к преподавателю. Выполнение лабораторной работы позволяет студенту отработать практические навыки и применить полученные знания в реальных сценариях.
самостоятельная работа	Приступая к самостоятельному изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. При возникновении вопросов студент вправе обратиться за консультацией к преподавателю.
зачет с оценкой	Завершающим этапом изучения дисциплины является аттестация в виде экзамена. Для подготовки к экзамену студенту рекомендовано: 1) самостоятельно повторить учебный материал, предлагаемый на лекционных и практических занятиях в течение всего семестра обучения; 2) при необходимости воспользоваться дополнительной учебной литературой, согласованной с преподавателем. При сдаче экзамена студент отвечает на вопросы экзаменационного теста и должен показать знания теории и практики программирования на языке C++.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Современная разработка программного обеспечения".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Современная разработка программного обеспечения
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Ашарина, И. В. Объектно-ориентированное программирование в C++ : лекции и упражнения : учебное пособие для вузов / Ашарина И. В. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 336 с. - ISBN 978-5-9912-0423-1. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204231.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Наиболее эффективное использование C++. 35 новых рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов / С. Мейерс. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 29 с. - ISBN 978-5-97060-193-8. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601938.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Каширин, И.Ю. От C к C++ : учебное пособие для вузов / Каширин И.Ю., Новичков В.С. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 334 с. - ISBN 978-5-9912-0259-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202596.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Иванов, В. Б. Прикладное программирование на C/C++ : с нуля до мультимедийных и сетевых приложений / В. Б. Иванов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2021. - 240 с. - (Серия 'Про ПК') - ISBN 5-98003-279-7. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980032797.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Грегори К. C++ AMP: построение массивно параллельных программ с помощью Microsoft Visual C++ : учебное пособие/ Кэйт Грегори, Эйдж Миллер. - Москва: ДМК Пресс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-94074-896-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748960.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Лебеденко, Л.Ф. Основы визуального программирования на языке C++ : учебное пособие / Лебеденко Л.Ф. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 105 с. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/SibGUTI-019.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
4. Культин, Н. Б. C/C++ в задачах и примерах. - 3-е изд., доп. и исправл. / Н.Б. Культин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-9775-3996-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/386518> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.04 Программирование на C++

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Современная разработка программного обеспечения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.