

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технологии и методы программирования

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

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): доцент, к.н. Шаймухаметов Р.Р. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Ramil.Shamukhametov@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
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- стандартные методы представления и обработки информации;
- проблематику создания алгоритмов решения задач и описания их с помощью языков программирования.
- синтаксис и семантику языка программирования C#;
- принципы объектно-ориентированного программирования.

Должен уметь:

- ориентироваться в различных средах программирования.
- использовать готовые библиотеки функций;
- решать стандартные алгоритмические задачи в структурном и объектно-ориентированном стилях программирования.

Должен владеть:

- теоретическими знаниями о принципах построения программ, их отладки, модификации и сопровождения.
- навыками использования современных методологий и технологий создания программ и комплексов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в дальнейшем обучении, а также в своей последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.04.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Фундаментальная информатика и информационные технологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО. Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен 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	
1.	Тема 1. Понятие класса. Инкапсуляция.	3	4	0	0	0	6	0	2
2.	Тема 2. Конструкторы и деструкторы.	3	2	0	0	0	8	0	2
3.	Тема 3. Перегрузка операций в классе.	3	2	0	0	0	6	0	4
4.	Тема 4. Наследование.	3	6	0	0	0	8	0	5
5.	Тема 5. Полиморфизм и виртуальные функции.	3	4	0	0	0	8	0	5
6.	Тема 6. Делегаты и события	4	4	0	0	0	4	0	6
7.	Тема 7. Работа с коллекциями	4	2	0	0	0	2	0	6
8.	Тема 8. Работа с файлами	4	4	0	0	0	2	0	6
9.	Тема 9. Обобщенные классы (шаблоны).	4	4	0	0	0	4	0	6
10.	Тема 10. Реализация графического пользовательского интерфейса.	4	4	0	0	0	6	0	12
	Итого		36	0	0	0	54	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Понятие класса. Инкапсуляция.

Инкапсуляция как принцип объектно-ориентированного программирования. Понятие объекта и инкапсулированной объектной модели. Класс как реализация принципа инкапсуляции. Члены класса - переменные (данные-члены) и методы (функции-члены) класса. Скрытие устройства класса. Управление доступом к членам класса. Операции доступа к членам класса.

Тема 2. Конструкторы и деструкторы.

Конструкторы и деструкторы. Назначение конструкторов и деструкторов. Отличия конструкторов и деструкторов от обычных функций-членов класса. Конструкторы по умолчанию. Необходимость перегрузки конструкторов. Особенности обработки исключительных ситуаций в конструкторах и деструкторах для обеспечения целостного состояния объекта.

Тема 3. Перегрузка операций в классе.

Понятие перегрузки. Перегрузка функций: правила перегрузки функций. Общие правила перегрузки операций. Список операций, которые нельзя перегружать. Перегрузка бинарных операций. Перегрузка унарных операций. Особенности перегрузки префиксной и постфиксной форм операции инкремента. Особенности перегрузки функций ввода и вывода объектов.

Тема 4. Наследование.

Принцип наследования в объектно-ориентированном программировании. Случаи использования принципа наследования. Базовый и производный классы и их связь для реализации повторного использования разработанного кода. Порядок вызова конструкторов и деструкторов при наследовании. Управление доступом при наследовании. Спецификатор доступа `protected`.

Тема 5. Полиморфизм и виртуальные функции.

Принцип динамического полиморфизма. Особенности использования указателей и ссылок на объект базового класса. Виртуальные функции как основной способ реализации динамического полиморфизма. Основные примеры использования виртуальных функций. Абстрактные методы и классы. Интерфейс как случай полностью абстрактного класса. Особенности реализации интерфейсов.

Тема 6. Делегаты и события

Средства для хранения информации о функциях в языке C# - делегаты и события. Определение простого и комбинированного делегата. Случай применения делегатов. Использование делегатов для реализации событий. Событийная модель программирования. Алгоритм взаимодействия объектов классов при отслеживании и обработке событий. Примеры использования событий.

Тема 7. Работа с коллекциями

Классы из пространства имен Collections. Коллекции-контейнеры - динамические массивы, списки, словари. Использование нумераторов. Сравнение элементов коллекций. Коллекции-шаблоны для хранения данных определенного типа. Стандартные рекомендации по использованию классов-коллекций при реализации алгоритмов обработки данных: организация хранения, трансляция выражений, упорядочивание и поиск.

Тема 8. Работа с файлами

Абстракция потоков ввода и вывода. Консольный ввод и вывод как типовая реализация потоков ввода и вывода. Трактовка файла как потока ввода или вывода. Основные операции работы с файлами: чтение, запись, перемещение по файлу. Текстовые и двоичные файлы - основные сходства и отличия. Рекомендации по использованию разных видов файлов для реализации различных алгоритмов обработки и хранения информации.

Тема 9. Обобщенные классы (шаблоны).

Понятие обобщенного класса (шаблона). Определение параметра типа и его использование при определении обобщенного класса. Правила использования уточнений для параметров типа. Создание объекта на основе обобщенного класса. Совместимость различных классов, созданных на основе одного и того же обобщенного класса.

Тема 10. Реализация графического пользовательского интерфейса.

Создание графического пользовательского интерфейса с помощью технологий Windows.Forms и WPF. Понятие формы и элементов управления. Событийная модель программирования действий пользователя при работе с формой. Принципы реализации рисования в окне. Управление мышью и клавиатурой. Использование диалоговых окон и алгоритмы организации обмена данными между окнами.

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 №14-55-996н/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)

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru/>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Портал со статьями по программированию - <http://habrahabr.ru/>

Цифровой образовательный ресурс "Объектно-ориентированное программирование" - <https://stepik.org/course/50197/promo>

Цифровой образовательный ресурс "Программирование на C#", УрФУ - <https://openedu.ru/course/urfu/CSHARP/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время лекций студенты должны сосредоточить внимание на её содержании. Основные положения лекции, важные определения и теоретические положения необходимо записывать. Конспектирование предлагаемого преподавателем материала вырабатывает у студентов навыки самостоятельного отбора и анализа необходимой для них информации, умение более сжато и четко записывать услышанное. Конспект лекций следует использовать как базовый справочный материал, содержащий примеры применения различных приемов программирования и описание основных конструкций языков программирования. Лекции требуются не столько ради запоминания теоретических концепций, сколько для способствования пониманию внутренней архитектуры применяемых приемов программирования.
лабораторные работы	Аудиторные практические занятия проводятся в форме лабораторных работ, на которых студенты должны решать различные задачи по разработке программного обеспечения. Некоторые задания выполняются совместно группой вместе с преподавателем, некоторые задания требуют самостоятельного выполнения. Частично лабораторные занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций с преподавателем на предмет разрешения тех вопросов и проблем, которые возникают у студентов.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Изучение программирования предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над дополнительными материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим занятиям. Студентам следует стремиться к активизации знаний на занятиях и по другим дисциплинам.</p> <p>Самостоятельная работа по изучению курса 'Технологии и методы программирования' предполагает внеаудиторную работу, которая включает:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Решение практических задач различной сложности. Рекомендуется решать задачи в порядке увеличения сложности с учетом покрытия всех основных приемов алгоритмизации и программирования.2. Рассмотрение вопросов, оставленных на самостоятельное изучение.3. Подготовку к зачету и экзамену.
зачет	<p>Подготовка к зачету предполагает более глубокое освоение теоретических основ объектно-ориентированного программирования и соответствующих практических приемов разработки программного обеспечения. Для целей подготовки к зачету рекомендуется работать с основной и дополнительной литературой, составлять различные вспомогательные материалы - конспекты, словари терминов, карты знаний, реестры типовых приемов разработки.</p>
экзамен	<p>Изучение программирования предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над дополнительными материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим занятиям. Студентам следует стремиться к активизации знаний на занятиях и по другим дисциплинам.</p> <p>Самостоятельная работа по изучению курса 'Технологии и методы программирования' предполагает внеаудиторную работу, которая включает:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Решение практических задач различной сложности. Рекомендуется решать задачи в порядке увеличения сложности с учетом покрытия всех основных приемов алгоритмизации и программирования.2. Рассмотрение вопросов, оставленных на самостоятельное изучение.3. Подготовку к экзамену

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.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

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 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.04.04 Технологии и методы программирования

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Царев, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник / Царев Р.Ю., Прокопенко А.В. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-3388-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967108> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование / И. А. Барков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 700 с. - ISBN 978-5-507-47113-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/329549> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гагарина, Л. Г. Проектирование и архитектура программных систем : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 334 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1077727. - ISBN 978-5-16-016016-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1077727> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Медведев, М. А. Программирование на СИ#: учебное пособие / Медведев М.А., Медведев А.Н., - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Издательство Уральского университета, 2017. - 64 с. - ISBN 978-5-9765-3169-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948428> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
5. Гуриков, С. Р. Введение в программирование на языке Visual C# : учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 447 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-458-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092167> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
6. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на С# : учебное пособие / П.Б. Хорев. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 200 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-680-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926392> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. - 240 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2110058> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Колдаев, В. Д. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 414 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0733-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1735805> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Царев, Р.Ю. Информатика и программирование: учебное пособие / Р. Ю. Царев, А. Н. Пупков, В. В. Самарин, Е. В. Мыльникова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3008-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506203> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

4. Голицына, О. Л. Языки программирования : учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партика, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 399 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-613-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1941740> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
5. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++ : учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 512 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083383> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.04.04 Технологии и методы программирования

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

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.