

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Кроссплатформенное программирование

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## 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): ассистент, б.с. Ахметшина Д.И. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), DIAkhmetshina@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:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-2	Способен осуществлять разработку пользовательского интерфейса
ПК-8	Способен осуществлять проектирование программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Понимание основ программирования:

- Знание языка C++: глубокое понимание синтаксиса, семантики, объектно-ориентированного программирования, шаблонов проектирования.
- Знание основ алгоритмов и структур данных: массивы, списки, деревья, хэширование, алгоритмы сортировки и поиска.
- Понимание принципов объектно-ориентированного программирования: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Знание основ разработки программного обеспечения: цикл разработки, управление версиями, тестирование, отладка.

Знание основ операционных систем:

- Понимание основных принципов работы операционных систем: процессы, потоки, память, файловая система.
- Знание концепций кроссплатформенности: особенности различных операционных систем, механизмы портирования.
- Опыт работы с различными операционными системами: Windows, macOS, Linux.

Должен уметь:

Умение работать с основными инструментами разработки:

- IDE (Integrated Development Environment): Qt Creator, Visual Studio, Xcode.
- Система управления версиями: Git, SVN.
- Средства отладки: GDB, LLDB.
- Инструменты тестирования: Qt Test, Google Test.
- Средства автоматизированной сборки: CMake, qmake.

Должен владеть:

Владеть навыками работы с Qt:

- Создание простых и сложных GUI-приложений: диалоговые окна, меню, панели инструментов.
- Написание собственных виджетов: расширение функциональности Qt.
- Использование сигналов и слотов для взаимодействия между компонентами: обработка событий, передача данных.
- Настройка стиля и внешнего вида приложения: Qt Style Sheets.
- Работа с мультимедийными ресурсами: отображение изображений, воспроизведение аудио и видео.
- Разработка кроссплатформенных приложений: портирование приложения на разные операционные системы.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен быть готовым:

- К самостоятельному изучению документации Qt, искать информацию о новых функциях и возможностях фреймворка, экспериментировать с разными подходами к решению задач.

- Уметь анализировать ошибки компиляции и выполнения программы, использовать отладчик (GDB, LLDB) для поиска ошибок в коде, разбираться в логике работы Qt-приложений и находить причины некорректного поведения.
- Оценивать разные способы реализации функциональности с точки зрения эффективности, читаемости кода, использования лучших практик программирования на Qt.
- Изучать новую документацию Qt, новые версии фреймворка, новые компоненты Qt, изучать QML и Qt Quick для создания современных GUI-приложений.

Обладать коммуникативными навыками такими как:

- Уметь ясным и четким языком объяснять свои решения и идеи другим разработчикам, писать комментарии в коде, создавать документацию к своим проектам.
- Эффективно работать в команде, делиться информацией о свои решениях, обсуждать разные подходы к решению задач, работать с системами управления версиями (Git, SVN) для совместной работы над проектом.
- Презентовать свои проекты на Qt, объяснять их функциональность, архитектуру и применяемые технологии.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.08.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика)" 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

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

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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-тельная 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. Введение в Qt.	4	0	0	0	0	2	0	6
2.	Тема 2. Механизм сигналов и слотов.	4	0	0	0	0	2	0	6
3.	Тема 3. Библиотека контейнеров.	4	0	0	0	0	3	0	6
4.	Тема 4. Класс QWidget.	4	0	0	0	0	3	0	8
5.	Тема 5. Элементы интерфейса: отображение, выбор, настройка, ввод.	4	0	0	0	0	3	0	8
6.	Тема 6. Визуальные элементы: компьютерная графика, растровые изображения, работа со шрифтами. анимация.	4	0	0	0	0	4	0	8
7.	Тема 7. Работа с файлами, каталогами.	4	0	0	0	0	4	0	8
8.	Тема 8. Поток.	4	0	0	0	0	5	0	8
9.	Тема 9. Работа с XML.	4	0	0	0	0	5	0	7
10.	Тема 10. Технология Qt Quick.	4	0	0	0	0	5	0	7

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)					Само- стоя- тель- ная рабо- та	
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего		Лабораторные в эл. форме
	Итого		0	0	0	0	36	0	72

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение в Qt.

Основной набор модулей: QtCore, QtGui, QtWidgets. Дополнительные модули: Active Qt, Qt 3D, Qt Android Extras, Qt Quick Widgets, Qt Canvas 3D, Qt Concurrent, Qt D-Bus и т.д. Класс QApplication. Класс QObject. Некоторые опции для файла проекта: headers, sources, forms, target, libs, config, destdir, define, includepath, dependpath, subdirs, template, translations. Рекомендации для проекта с Qt. Meta-object System (MOC).

### Тема 2. Механизм сигналов и слотов.

Преимущества использования механизма сигналов и слотов. Недостатки, связанные с применением сигналов и слотов. Сигналы - для оповещения других объектов о важных событиях. Слоты - методы, присоединяющиеся к сигналам. Соединение объектов. Источник (Source). Приемник (destination). Разъединение объектов.

### Тема 3. Библиотека контейнеров.

Контейнерные классы. Последовательные контейнеры. Ассоциативные контейнеры  
Операторы и методы, определенные во всех контейнерных классах. Итераторы. Списки QList<T> и QLinkedList<T>. Стек QStack<T>. Ассоциативные контейнеры. Словари QMap<K, T> и QMultiMap<K, T>. Алгоритмы. Сортировка. Поиск. Строки. Регулярные выражения. Произвольный тип QVariant. Модель общего использования данных.

### Тема 4. Класс QWidget.

Фундаментальный класс QWidget. Размеры и координаты виджета. Изменение указателя мыши QCursor. Виджет видовой прокрутки. Управление автоматическим размещением элементов. Горизонтальное и вертикальное размещение. Табличное размещение QGridLayout. Реализация приложения "Калькулятор". Разделители QSplitter.

### Тема 5. Элементы интерфейса: отображение, выбор, настройка, ввод.

Виджет надписи QLabel. Индикатор выполнения. Электронный индикатор. Простой список. Иерархические списки. Таблицы. Выпадающий список. Вкладки. Виджет панели инструментов. Класс QAbstractSlider. Ползунок. Полоса прокрутки. Установщик.

Однострочное текстовое поле. Редактор текста. Запись в файл. Счетчик. Проверка ввода.

### Тема 6. Визуальные элементы: компьютерная графика, растровые изображения, работа со шрифтами. анимация.

Точка. Двумерный размер. Прямоугольник. Прямая линия. Многоугольник. Цвет. Цветовая модель RGB. Класс QPainter. Перо. Кисть. Градиенты. Рисование точек, линий, сплошных прямоугольников и заполненных фигур. Трансформация систем координат. Форматы графических файлов. Класс QImage. Класс QImage как контекст рисования. Создание нестандартного окна виджета. Классы QFontDatabase, QFontInfo, QFontMetrics. Отображение строки. ElidedText. Графическое представление. Сцена. Представление. Элемент. События. Виджеты в графическом представлении. Класс QMovie. SVG-графика. Анимационный движок и машина состояний. Смягчающие линии.

### Тема 7. Работа с файлами, каталогами.

Класс QIODevice - абстрактный класс для ввода/вывода. Класс QDir - для работы с каталогами. Класс QFile - для работы с файлами. Класс QFileinfo - для получения файловой информации. Класс QBuffer - для эмуляции файлов в памяти компьютера. Класс QTextStream - для чтения текстовых данных. Наблюдение за файлами и каталогами.

### Тема 8. Потoki.

Процессы и потоки. Класс QThread для создания и управления потоками. Приоритеты потоков. Первая группа потоков: IdlePriority, LowestPriority, LowPriority, NormalPriority. Вторая группа потоков: HighPriority и HighestPriority. Третья группа потоков: TimeCriticalPriority. Обмен сообщениями. Сигнально-слотовые соединения. Отправка событий. Методы для отправки событий postEvent() и sendEvent(). Синхронизация. Фреймворк QtConcurrent. Класс QFuture для представления результата асинхронной операции.

### Тема 9. Работа с XML.

Работа с XML в Qt. Преимущества и применения XML в QT. Чтение XML-документа. Описание класса QDomStreamReader и его функционала для потокового чтения XML-данных. Работа с элементами, атрибутами и текстом XML-документа. Описание класса QDomDocument для загрузки XML-документа в память. Работа с узлами, элементами, атрибутами и текстом XML-документа. Описание класса QDomDocument для создания XML-документа в памяти. Создание элементов, атрибутов и текста документа.

## Тема 10. Технология Qt Quick.

Элементы QML. Базовые элементы: Item, Rectangle, Text, Image и др. Компоновка элементов: Row, Column, Grid, StackLayout, GridLayout и др. Свойства и методы. Управление размещением элементов. Компоновка элементов. Свойства позиционирования. Адаптивные макеты. Элементы графики: рисование в QML, изображения, визуальные эффекты. Пользовательский ввод. Обработчики событий. Анимация. Классы Animation, PropertyAnimation, NumberAnimation, ColorAnimation. Модель/Представление.

### 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)

Документация Qt - <https://doc.qt.io/>

Документация по языку программирования C++ - <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/>

Руководство по программированию с помощью фреймворка Qt и языка C++ - <https://metanit.com/cpp/qt/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные работы выполняются по темам, определенным учебным планом. Легенды для конкретной работы предлагаются преподавателем. Каждая лабораторная работа завершается отчетом. В отчете должны быть четко определены постановка задачи, используемый инструментарий, пути решения задачи, подробный ход решения задачи, выводы. Приветствуется обсуждение и возможные альтернативные варианты решения. Инструментарий зависит от имеющегося программного обеспечения.
самостоятельная работа	Во время самостоятельной работы рекомендуется изучить литературу, сетевые источники. Чтобы лучше подготовиться к лабораторным работам, также необходимо повторить выполненные задания предыдущих лабораторных работ. В списке Интернет ресурсов для изучения данной дисциплины приведен материал, который помогает закрепить знания, полученные в ходе лабораторных работ. Самостоятельное изучение данного материала позволит повысить уровень знаний по дисциплине.
зачет	При подготовке к зачету необходимо изучить теоретический материал лекций, а также просмотреть теорию по вопросам, предложенным преподавателем. При этом обогатить основной материал, рассмотренный на учебных занятиях, дополнительными сведениями из новейших источников. Продемонстрировать навыки и умения, полученные в ходе выполнения лабораторных работ.

### 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 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование: учебник / 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: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы : учебник для вузов / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-8732-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179622> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/2519. - ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840494> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Крюкова, А. А. ERP-системы и корпоративные порталы: учебное пособие / А. А. Крюкова. - Самара : ПГУТИ, 2019. - 255 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/223235> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лямин, Ю. А. Распределенные информационные системы : учебное пособие / Ю. А. Лямин. - Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 72 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/218387> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Коксеген, А. Е. Проектирование программных систем : учебное пособие / А. Е. Коксеген. - Астана : КазАТУ, 2022. - 80 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/233960> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Романенко, В. В. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / В. В. Романенко. - Москва : ТУСУР, 2014. - 475 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110354> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Балашова, И. Ю. Современные информационные технологии в проектировании программных систем и комплексов : учебное пособие / И. Ю. Балашова ; под редакцией П. П. Макарычева. - Пенза : ПГУ, 2019. - 106 с. - ISBN 978-5-907185-99-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162238> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. - Горно-Алтайск : ГАГУ, 2021. - 148 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/178005> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.08.01 Кроссплатформенное программирование*

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

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.