

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Программирование на языке Qt БЗ.ДВ.11

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Специальные радиотехнические системы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Иванов К.В.

**Рецензент(ы):**

Акчурин А.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2015

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Иванов К.В. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем , KVIvanov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Дать представление об основных методах и средствах создания приложений для ОС GNU/Linux на языке C++, научить студентов разрабатывать приложения для решения широкого спектра задач, в том числе для создания графического интерфейса пользователя с использованием фреймворка Qt.

в рамках курса изложены основные навыки работы в ОС

GNU/Linux, описаны инструменты для создания приложений на языках C/C++.

Рассматривается использование фреймворка Qt для разработки приложений с графическим интерфейсом пользователя, работы с файлами, сетью и т.д. Изложение сопровождается большим количеством практических примеров.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.11 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - БЗ.ДВ11

Курс представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Входные курсы: информатика - алгоритмы и языки программирования, численные методы и математическое моделирование, теория вероятности и математическая статистика, линейная алгебра, операционные системы, математический анализ.

Требования к знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) - знания архитектуры персональных компьютеров; умение эксплуатировать современную вычислительную технику, умение пользоваться современными алгоритмами и численными методами.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способностью к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способностью к овладению базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет
ОК-16 (общекультурные компетенции)	; способностью овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью к владению компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий для решения задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики (в соответствии с профилизацией)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

парадигму и принципы объектно-ориентированного программирования.

2. должен уметь:

применять структурное и объектно-ориентированное программирование при решении задач радиофизики.

3. должен владеть:

методами проектирования и разработки программ с использованием объектно-ориентированной технологии.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

повышать свою квалификацию в данном направлении деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в программирование на Qt	8	1	2	0	2	
2.	Тема 2. Интерактивная среда Qt	8	2	2	0	2	
3.	Тема 3. Объектная модель, управление памятью	8	3	2	0	2	
4.	Тема 4. Сигналы и слоты	8	4	2	0	2	
5.	Тема 5. Базовые классы	8	5	2	0	2	
6.	Тема 6. Операции ввода-вывода	8	6	2	0	2	
7.	Тема 7. Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом	8	7	2	0	2	
8.	Тема 8. Обработка событий	8	8	2	0	2	
9.	Тема 9. Классы для работы с базами данных	8	9	2	0	2	
10.	Тема 10. Интернационализация приложений	8	10	2	0	2	
11.	Тема 11. Методы отладки и тестирования	8	11	2	0	2	
12.	Тема 12. Консольные приложения	8	12	2	0	2	
13.	Тема 13. Работа с процессами	8	13	2	0	2	
14.	Тема 14. Работа с потоками	8	14	2	0	2	
15.	Тема 15. Интернационализация приложений	8	15	2	0	2	
16.	Тема 16. Методы отладки	8	16	2	0	2	
17.	Тема 17. Методы тестирования	8	17	2	0	2	
18.	Тема 18. QML и QtScript	8	18	2	0	2	
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			36	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение в программирование на Qt

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Введение в программирование на Qt. Установка Qt. Базовые библиотеки и инструменты. SDK. Инструменты разработчика.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Введение в программирование на Qt. Установка Qt. Базовые библиотеки и инструменты. SDK. Инструменты разработчика.

##### Тема 2. Интерактивная среда Qt

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Интерактивная среда Qt. Стилль Qt. Qt Creator.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Интерактивная среда Qt. Стилль Qt. Qt Creator.

##### Тема 3. Объектная модель, управление памятью

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Объектная модель, управление памятью. Система метаобъектов. Деревья объектов.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Объектная модель, управление памятью. Объявление класса для программы, демонстрирующей порядок создания и удаления объектов. Определение методов класса для программы, демонстрирующей порядок создания и удаления объектов. Создание экземпляров класса в стеке. Многоуровневое дерево объектов с корнем в стеке.

##### Тема 4. Сигналы и слоты

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сигналы и слоты. Отличия событий от сигналов/слотов. Ограничения использования механизма сигналов/слотов. Синхронное и асинхронное взаимодействие. Понятия, связанные с механизмом сигналов/слотов. Реализация механизма сигналов/слотов. Макросы SIGNAL и SLOT ?Ключевые? слова Qt: ?signals" и "slots", ?emit? Макрос Q\_OBJECT Класс QMetaObject. Специфика сигналов. Специфика слотов. Анатомия вызова слота Установка соединения между объектами ? метод connect(). Тип соединения. Недостатки механизма. Блокировка и отмена соединения

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Сигналы и слоты. Объявление сигналов и слотов, отправка сигналов. Подключение и отключение сигнала от слота.

##### Тема 5. Базовые классы

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Базовые классы

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Базовые классы

##### Тема 6. Операции ввода-вывода

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Операции ввода-вывода

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Операции ввода-вывода

## **Тема 7. Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом.

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом. Меню. Панель инструментов. Клиентская область. Статусная строка. Иконка приложения. Курсор. Акселераторы

## **Тема 8. Обработка событий**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Обработка событий. Система доставки, контроля и фильтрации событий.

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Обработка событий. Взаимодействие: пользователь-ОС-ресурсы вычислительной системы-приложение. Событийно-управляемая архитектура Qt toolkit. Переход от консольного приложения к приложению, управляемому событиями. Поддержка обработки событий средствами Qt

## **Тема 9. Классы для работы с базами данных**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Классы для работы с базами данных

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Классы для работы с базами данных

## **Тема 10. Интернационализация приложений**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Интернационализация приложений

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Интернационализация приложений

## **Тема 11. Методы отладки и тестирования**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Методы отладки и тестирования

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Методы отладки и тестирования

## **Тема 12. Консольные приложения**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Консольные приложения

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Консольные приложения

## **Тема 13. Работа с процессами**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Работа с процессами

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Работа с процессами

## **Тема 14. Работа с потоками**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Работа с потоками

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Работа с потоками

## **Тема 15. Интернационализация приложений**

### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Интернационализация приложений

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Интернационализация приложений

**Тема 16. Методы отладки****лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы отладки

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы отладки

**Тема 17. Методы тестирования****лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы тестирования

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы тестирования

**Тема 18. QML и QtScript****лекционное занятие (2 часа(ов)):**

QML и QtScript

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

QML и QtScript

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в программирование на Qt	8	1	подготовка к отчету	4	отчет
2.	Тема 2. Интерактивная среда Qt	8	2	подготовка к отчету	4	отчет
3.	Тема 3. Объектная модель, управление памятью	8	3	подготовка к отчету	4	отчет
4.	Тема 4. Сигналы и слоты	8	4	подготовка к отчету	4	отчет
5.	Тема 5. Базовые классы	8	5	подготовка к отчету	4	отчет
6.	Тема 6. Операции ввода-вывода	8	6	подготовка к отчету	4	отчет
7.	Тема 7. Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом	8	7	подготовка к отчету	4	отчет
8.	Тема 8. Обработка событий	8	8	подготовка к отчету	4	отчет
9.	Тема 9. Классы для работы с базами данных	8	9	подготовка к отчету	4	отчет
10.	Тема 10. Интернационализация приложений	8	10	подготовка к отчету	4	отчет



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Методы отладки и тестирования	8	11	подготовка к отчету	4	отчет
12.	Тема 12. Консольные приложения	8	12	подготовка к отчету	4	отчет
13.	Тема 13. Работа с процессами	8	13	подготовка к отчету	4	отчет
14.	Тема 14. Работа с потоками	8	14	подготовка к отчету	4	отчет
15.	Тема 15. Интернационализация приложений	8	15	подготовка к отчету	4	отчет
16.	Тема 16. Методы отладки	8	16	подготовка к отчету	4	отчет
17.	Тема 17. Методы тестирования	8	17	подготовка к отчету	4	отчет
18.	Тема 18. QML и QtScript	8	18	подготовка к отчету	4	отчет
	Итого				72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий: выполнение и защита заданий практических работ, разбор конкретных ситуаций, объяснение результатов компьютерного эксперимента.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение в программирование на Qt

отчет, примерные вопросы:

Введение в программирование на Qt. Установка Qt. Базовые библиотеки и инструменты. SDK. Инструменты разработчика.

### Тема 2. Интерактивная среда Qt

отчет, примерные вопросы:

Интерактивная среда Qt

### Тема 3. Объектная модель, управление памятью

отчет, примерные вопросы:

Объектная модель, управление памятью. Объявление класса для программы, демонстрирующей порядок создания и удаления объектов. Определение методов класса для программы, демонстрирующей порядок создания и удаления объектов. Создание экземпляров класса в стеке. Многоуровневое дерево объектов с корнем в стеке.

### Тема 4. Сигналы и слоты

отчет, примерные вопросы:

Сигналы и слоты

### Тема 5. Базовые классы

отчет, примерные вопросы:

Базовые классы

### **Тема 6. Операции ввода-вывода**

отчет, примерные вопросы:

Операции ввода-вывода

### **Тема 7. Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом**

отчет, примерные вопросы:

Введение в разработку приложений с графическим интерфейсом

### **Тема 8. Обработка событий**

отчет, примерные вопросы:

Обработка событий. Взаимодействие: пользователь-ОС-ресурсы вычислительной системы-приложение. Событийно-управляемая архитектура Qt toolkit. Переход от консольного приложения к приложению, управляемому событиями. Поддержка обработки событий средствами Qt

### **Тема 9. Классы для работы с базами данных**

отчет, примерные вопросы:

Классы для работы с базами данных. Операторы SQL: создание таблицы, добавление данных, выборка, изменение данных, удаление данных.

### **Тема 10. Интернационализация приложений**

отчет, примерные вопросы:

Интернационализация приложений

### **Тема 11. Методы отладки и тестирования**

отчет, примерные вопросы:

Методы отладки и тестирования

### **Тема 12. Консольные приложения**

отчет, примерные вопросы:

Консольные приложения

### **Тема 13. Работа с процессами**

отчет, примерные вопросы:

Работа с процессами. Процессы. Потоки. Приоритеты. Обмен сообщениями. Сигнально-слотовые соединения. Отправка событий. Синхронизация. Мьютексы. Семафоры. Ожидание условий. Возникновение тупиковых ситуаций. Фреймворк QtConcurrent

### **Тема 14. Работа с потоками**

отчет, примерные вопросы:

Работа с потоками. Потоки ввода-вывода. Класс QTextStream. Класс QDataStream.

### **Тема 15. Интернационализация приложений**

отчет, примерные вопросы:

Интернационализация приложений. Подготовка приложения к интернационализации. Утилита lupdate. Программа Qt Linguist. Утилита lrelease. Пример программы, использующей перевод. Смена перевода в процессе работы программы

### **Тема 16. Методы отладки**

отчет, примерные вопросы:

Методы отладки. Отладчик GDB (GNU Debugger). Прочие методы отладки.

### **Тема 17. Методы тестирования**

отчет, примерные вопросы:

Методы тестирования. Создание тестов. Тесты с передачей данных. Создание тестов графического интерфейса. Параметры для запуска тестов.

### **Тема 18. QML и QtScript**

отчет, примерные вопросы:

QML и QtScript

## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Форма контроля - экзамен.

Вопросы к экзамену.

- 1) Принципы организации графического интерфейса.
- 2) Общий алгоритм работы со списком QList.
- 3) Общий алгоритм работы с текстовыми файлами в Qt.
- 4) Механизм работы сигналов и слотов.
- 5) Менеджер компоновки: определение, виды, назначение.
- 6) Стандартные диалоговые окна работы с файлами в Qt.
- 7) Три типа окон сообщений в Qt.
- 8) Простой список - класс QListWidget.
- 9) Операторы SQL: создание таблицы, добавление данных.
- 10) Операторы SQL: выборка, изменение данных, удаление данных.
- 11) Три уровня классов модуля QSql.
- 12) Алгоритм соединения с базой данных в Qt, чтение данных из базы.
- 13) Базовые классы
- 14) Интернационализация приложений
- 15) Методы отладки
- 16) Методы тестирования
- 17) QML
- 18) QtScript

### 7.1. Основная литература:

Бланшет Ж. (Жасмин), Саммерфилд М. (Марк). Qt 3: программирование GUI на C++. М. КУДИЦ-ОБРАЗ 2005

Боровский А.Н. (Андрей Наумович). Qt4.7+. Практическое программирование на C++: научное издание. СПб. БХВ-Петербург 2012

Липачёв Е. К. Технология программирования. Базовые конструкции C/C++: учебно-справочное пособие Казань [Казанский университет] 2012

### 7.2. Дополнительная литература:

Прохоренок Н.А. (Николай Анатольевич) Python 3 и PyQt. Разработка приложений: научное издание. СПб. БХВ-Петербург 2012

Технологии разработки программного обеспечения : Разраб. слож. програм. систем : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности " Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" направления подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / С. А. Орлов . 3-е изд. СПб. [и др.] : Питер, 2004 .

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс] / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд.: Пер. с англ. Н. Мухин. ? М.: ДМК Пресс, 2008. - <http://znanium.com/bookread.php?book=409294>

Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс] / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд.: Пер. с англ. Н. Мухин. ? М.: ДМК Пресс, 2008. - <http://znanium.com/bookread.php?book=409294>

Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2009. - <http://znanium.com/bookread.php?book=154007>

Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2009. - <http://znanium.com/bookread.php?book=154007>

Леоненков, А. В. Самоучитель UML 2 / А.В. Леоненков. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - <http://znanium.com/bookread.php?book=350184>

Леоненков, А. В. Самоучитель UML 2 / А.В. Леоненков. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - <http://znanium.com/bookread.php?book=350184>

Могилев А. В. Листрова Л. В. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - <http://znanium.com/bookread.php?book=350418>

Могилев А. В. Листрова Л. В. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - <http://znanium.com/bookread.php?book=350418>

Шлее Макс. Qt4.5. Профессиональное программирование на C++. Санкт-Петербург БХВ-Петербург 2010. - <http://znanium.com/go.php?id=350671>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Программирование на языке Qt" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Специальные радиотехнические системы .

Автор(ы):

Иванов К.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.