

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Прикладной математики»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование на языке C++ в среде Qt Creator

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Наименование образовательной программы	Высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры	Зав. кафедрой ПМ, д.ф-м.н.
	_____ Р.М. Шагалиев
протокол № от	«___» _____ 2023 г.

20 г.

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
2	32	3	108	16	-	32	60	-	Зач	30
3	32	3	108	16	-	32	33	КР	Э 27	30
ИТОГО	64	6	216	32	-	64	93	ЗсО	27	60

АННОТАЦИЯ

Этот курс посвящён изучению теории программирования на языке C++ в среде Qt Creator, а также приобретению практических навыков решения на ПЭВМ широкого спектра задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: изучение синтаксиса языка программирования C++, приобретение навыков решения задач прикладной математики на ПЭВМ. Важной частью также является приобретение навыков отладки созданных программ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Программирование на языке C++ в среде Qt Creator» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Изучение дисциплины предполагает у студентов владение материалом дисциплин:

- ✓ «Математический анализ»;
- ✓ «Алгебра и геометрия»;
- ✓ «Информатика»;
- ✓ «Основы программирования».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-5 Знать: основные языки программирования и методы алгоритмизации, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ У-ОПК-5 Уметь: применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в различных областях науки и техники В-ОПК-5 Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный			
Разработка и реализация проектов, связанных применением прикладной математики и информатики в конкретных предметных областях	Математическое моделирование и высокопроизводительные вычисления в задачах механики сплошной среды и физики высоких плотностей энергии; Разработка прикладных программных комплексов; Разработка высокопроизводительных ЭВМ и программного обеспечения для них; Компьютерное сопровождение и обработка результатов физических экспериментов	ПК-5 способен к разработке, реализации и оценке проектов научно-исследовательской и инновационной деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	З-ПК-5 знать принципы оценки научно-исследовательских проектов при проведении их экспертизы; У-ПК-5 уметь проводить разработку и экспертизу научно-исследовательских проектов; В-ПК-5 владеть навыками разработки и экспертизы научно-исследовательских проектов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 6.3)
			32	-	64	93		
Семестр 2								
1.	Введение в предмет							
1.1.	Краткий экскурс базовых компонентов языка C++	1	2		2	4		
1.2.	Краткая история Qt (обзор модулей Qt)							
1.3.	Виды лицензий на компоненты Qt							
2.	Базовые возможности средств разработки Qt							
2.1.	Создание диалоговых окон	2	1		2	4		
2.2.	Создание главных окон	3	1		2	4		
2.3.	Реализация функциональности приложения	4	1		2	4		
2.4.	Создание пользовательских виджетов	5	1		2	4		
3.	Средний уровень Qt- программирования							
3.1.	Управление компоновкой	6	1		2	4		
3.2.	Обработка событий	7	1		2	4		
3.3.	Графика 2D	8	1		2	4		
Рубежный контроль		8	ЛР					
4.	Расширенные возможности среднего уровня Qt- программирования							
4.1.	Технология «drag-and-drop»	9	1		2	4		

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 6.3)
			32	-	64	93		
4.2.	Классы-контейнеры	10	1		2	4		
4.3.	Ввод-вывод	11	1		2	4		
4.4.	Базы данных	12	1		2	4		
4.5.	Работа с сетью	13	1		2	4		
4.6.	XML	14	2		4	4		
Рубежный контроль		15						
Промежуточная аттестация			Зачет				36 / 0	0 - 50
Посещаемость								5
Итого:			16	-	32	60		100
Семестр 3								
5.	Работа в команде							
5.1.	Введение в командную разработку ПО	1	1		2	2		
5.2.	Распределение ролей в команде	2	1		2	2		
5.3.	Разработка системы верификационных тестов	3	1		2	2		
5.4.	Разработка системы справочной информации	4	1		2	2		
6.	Высокий уровень Qt-программирования							
6.1.	Интернационализация	5	1		2	2		
6.2.	Графика 3D	6	3		6	6		
Рубежный контроль		8						
7.	Высокий уровень Qt-программирования							
7.1.	QML	9	2		4	4		

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 6.3)
			32	-	64	93		
7.2.	Создание приложений для платформы Android	11	2		4	2		
7.3.	Создание подключаемых модулей	13	2		4	1		
7.4.	Создание прикладных скриптов	14	2		4	1		
Рубежный контроль		15						
Курсовая работа								
Промежуточная аттестация			Экзамен				36 / 0	0 - 50
Посещаемость								
Итого:			16	-	32	33		100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

Контр. – контрольная работа

Тест – тестирование (письменный опрос)

ДЗ – домашнее задание

РГР – расчетно-графическая работа

Э/Зач/ЗсО – экзамен/зачет/зачет с оценкой и др.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Введение в предмет	
1.1.	Краткий экскурс базовых компонентов языка C++	История создания языков программирования. Языки низкого и высокого уровня. Компиляторы. Компоновщики. Базовые конструкции языка C++.
1.2.	Краткая история Qt (обзор модулей Qt)	История создания открытой кроссплатформенной библиотеки Qt. Модули QtCore, QtGui, QtNetwork, QtXml, QSql, QtOpenGL
1.3.	Виды лицензий на компоненты Qt	Открытые лицензии на компоненты библиотеки Qt. Коммерческие лицензии на библиотеку Qt.
2.	Базовые возможности средств разработки Qt	
2.1.	Создание диалоговых окон	Обзор базовых средств среды QtCreator. Обзор базовых возможностей классов QWidget, QDialog. Мета-объектный компилятор moc.
2.2.	Создание главных окон	Обзор базовых возможностей класса QMainWindow
2.3.	Реализация функциональности приложения	Редактор программного кода. QtCreator. Связывание сигналов с обработчиками событий с использованием дизайнера QtCreator.
2.4.	Создание пользовательских виджетов	Ui файлы. Дизайнер QtCreator. Компилятор uic. Создание составных виджетов с использованием дизайнера QtCreator.
3.	Средний уровень Qt-программирования	
3.1.	Управление компоновкой	Компоновка элементов пользовательского интерфейса. Виды компоновок. Разделители окон.
3.2.	Обработка событий	Событийная модель Qt. Сигналы и слоты.
3.3.	Графика 2D	Обзор возможностей класса QPainter для создания 2D изображений. Загрузка и сохранение изображений QPixmap. Работа с графической сценой объектов QGraphicsScene, QGraphicsView
4.	Расширенные возможности среднего уровня Qt- программирования	
4.1.	Технология «drag-and-drop»	Перетаскивание данных между виджетами.
4.2.	Классы-контейнеры	Обзор базовых возможностей классов QComboBox, QListWidget, QTableWidget
4.3.	Ввод-вывод	Обзор возможностей классов QFile, QTextStream
4.4.	Базы данных	Обзор базовых возможностей для работы с данными на примере СУБД sqlite QDatabase
4.5.	Работа с сетью	Организация связи между вычислительными узлами QNetworReply, QNetworkRequest, QUrl.
4.6.	XML	Использование универсального формата для хранения данных объектов. Поточковые классы для чтения/записи XML файлов. Технология DOM и SAX.
5.	Работа в команде	
5.1.	Введение в командную разработку ПО	Обзор методологий проектирования приложений.

5.2.	Распределение ролей в команде	Роль архитектора, разработчика, тестировщика, технического писателя, дизайнера, менеджера проекта.
5.3.	Разработка системы верификационных тестов	Обзор средств ручного и автоматизированного тестирования программных продуктов. Обзор базовых возможностей утилит qmake и cmake.
5.4.	Разработка системы справочной информации	Обзор возможностей средства генерации документации Doxygen.
6.	Высокий уровень Qt-программирования	
6.1.	Интернационализация	Обзор возможностей утилиты QtLinguist. Создание и редактирование ts файлов.
6.2.	Графика 3D	Обзор базовых возможностей библиотеки OpenGL для создания 3D объектов. Визуализация 3D объектов (плоскость, куб, сфера).
7.	Высокий уровень Qt-программирования (продолжение)	
7.1.	QML	Создание приложений Qt с использованием декларативного языка QML.
7.2.	Создание приложений для платформы Android	Обзор средств для переноса приложений Qt на платформу Android.
7.3.	Создание подключаемых модулей	Обзор функциональных возможностей системы плагинов Qt. Компонент QLibrary.
7.4.	Создание прикладных скриптов	Обзор базовых возможностей QScriptEngine и QJSEngine для создания динамических компонентов приложения.

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Введение в предмет	
1.1.	Краткий экскурс базовых компонентов языка C++	Создание консольного приложения в среде QtCreator, позволяющего найти действительные корни уравнения $y(x) = ax^2 + bx + c = 0$.
1.2.	Краткая история Qt (обзор модулей Qt)	
1.3.	Виды лицензий на компоненты Qt	
2.	Базовые возможности средств разработки Qt	
2.1.	Создание диалоговых окон	Реализовать приложение на базе диалогового окна, позволяющего найти детерминант матрицы 3 x 3. Для ввода коэффициентов матрицы использовать поля ввода QLineEdit. Разместить на форме диалога кнопку QPushButton для запуска процесса поиска детерминанта и поле ввода QLineEdit для вывода ответа.
2.2.	Создание главных окон	Создать простой текстовый процессор на базе главного окна QMainWindow для обработки текстового потока данных. Создать меню окна и панель инструментов.
2.3.	Реализация функциональности приложения	Создать приложение на базе главного окна QMainWindow осуществляющего поиск корней уравнения $y(x) = ax^2 + bx + c = 0$ методом дихотомии. Коэффициенты полинома ввести с помощью отдельного модального диалогового окна.
2.4.	Создание пользовательских виджетов	Создать пользовательский виджет для отображения состояния протекающего процесса, состоящего из метки QLabel для вывода состояния прогресса, шкалы прогресса QProgressBar,

		счетчика QSpinBox. Связать события обновления состояния счетчика с позицией шкалы прогресса и меткой вывода.
3.	Средний уровень Qt-программирования	
3.1.	Управление компоновкой	Создать приложение на базе главного окна QMainWindow, позволяющее изменить компоновку элементов клиентской формы окна по выбору соответствующего режима компоновки.
3.2.	Обработка событий	Реализовать простой текстовый процессор, позволяющий найти все слова по заданному шаблону QRegExp и вывести результаты поиска в строку состояния главного окна.
3.3.	Графика 2D	Создать приложение на базе схемы объектов QGraphicsScene позволяющее моделировать движение небесных тел по заданной траектории. Создать приложение позволяющее нарисовать фрактал Серпинского с помощью класса QPainter и обработки события paintEvent.
4.	Расширенные возможности среднего уровня Qt- программирования	
4.1.	Технология «drag-and-drop»	Создать интерактивное приложение на базе QGraphicsView которое позволяет перетаскивать наполнять сцену объектов путем перетаскивания объектов из палитры инструментов.
4.2.	Классы-контейнеры	Создать приложение, позволяющее осуществлять фильтрацию табличных данных по заданному условию. Предусмотреть возможность динамического изменения размерности таблицы QWidget. Шаблоны правил отбора элементов разместить в выпадающем списке QComboBox. Результаты отбора вывести в списке QListWidget.
4.3.	Ввод-вывод	Создать текстовый процессор с поддержкой возможности обработки текстовых файлов формата TXT. Предусмотреть возможность загрузки и сохранения файлов (QFile, QTextStream).
4.4.	Базы данных	Создать приложение для администрирования БД температуры пациентов поликлиники (QDatabase). Создать таблицы: Пациент (ID,Ф,И,О,возраст), Температура (ID_patient, температура), Место работы (ID, название_организации), Трудоустройство (ID_patient, ID_workplace). В качестве СУБД использовать sqlite.
4.5.	Работа с сетью	Реализовать приложение web-сервер, позволяющий просматривать файлы расположенные на сегментах локальной вычислительной сети (QNetworkRequest).
4.6.	XML	Создать приложение, позволяющее находить кратчайший путь на графе (QGraphicsView) методом Дейкстры. Предоставить возможность сохранения и загрузки данных графа во внешний файл формата xml.
5.	Работа в команде	
5.1.	Командный проект	Реализовать программу осуществляющую визуализацию 3D объектов методом трассировки лучей. Распределить роли в команде (архитектор, программист, тестировщик, дизайнер, team-lead, технический писатель). Проверить работоспособность программы (создать верификационный базис тестов). Подготовить техническую документацию.

6.	Высокий уровень Qt-программирования	
6.1.	Интернационализация	Создать текстовый процессор. Предоставить возможность настройки языка приложения по заданным таблицам трансляции (QtLinguist).
6.2.	Графика 3D	Создать приложение осуществляющее рендеринг 3D сцены объектов. Расположить на сцене ряд 3D геометрических тел. Предоставить возможность масштабирования и поворота сцены.
7.	Высокий уровень Qt-программирования (продолжение)	
7.1.	QML	Создать интерактивное приложение «калькулятор» на базе декларативного языка QML.
7.2.	Создание приложений для платформы Android	Перенести приложение «калькулятор» на платформу Android с созданием пакета apk.
7.3.	Создание подключаемых модулей	Реализовать приложение, позволяющее визуализировать график интерполяции функции по заданным узлам. Методы интерполяции вынести в отдельные подключаемые модули.
7.4.	Создание прикладных скриптов	Создать приложение, которое вычисляет дисперсию табличных данных. Формулу расчета дисперсии задать в отдельном файле формата JavaScript. Связать скрипт с приложением.

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Шлее М. Qt4. Профессиональное программирование на C++. СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
2. Травова Н.Н. Лабораторный практикум по программированию в среде Qt.
3. Бланшет Ж., Саммерфилд М. Qt4. Программирование GUI на C++. 2-е изд. М.: КУДИЦ-Пресс, 2007.
4. Земсков Ю. Qt4 на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2008.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 3				
Раздел 1	Краткий экскурс базовых компонентов языка C++	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 1 ЛР – 2
	Краткая история Qt (обзор модулей Qt)		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
	Виды лицензий на компоненты Qt		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
Раздел 2	Создание диалоговых окон	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 3 ЛР – 4 ЛР – 5
	Создание главных окон		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
	Реализация функциональности приложения		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
	Создание пользовательских виджетов		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
Раздел 3	Управление компоновкой	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 6 ЛР – 7
	Обработка событий		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
	Графика 2D		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
Рубежный контроль		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 8
			3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
			3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	
Раздел 4	Технология «drag-and-drop»	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 9
	Классы-контейнеры		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 10
	Ввод-вывод		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 11
	Базы данных		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 12
	Работа с сетью		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 13
	XML		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 14
Рубежный контроль		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 15

Промежуточная аттестация		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	Зачет
Семестр 4				
Раздел 5	Введение в командную разработку ПО	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР - 1
	Распределение ролей в команде		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 2
	Разработка системы верификационных тестов		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 3
	Разработка системы справочной информации		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 4
Раздел 6	Интернационализация	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 5
	Графика 3D		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 6
Рубежный контроль		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 7
Раздел 7	QML	ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 8
	Создание приложений для платформы Android		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 9
	Создание подключаемых модулей		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 10
	Создание прикладных скриптов		3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 12
Рубежный контроль		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЛР – 15
Курсовая работа		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	ЗсО
Промежуточная аттестация		ПК-5 ОПК-5	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5	Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Примерные вопросы к экзамену или зачету

1. История появления библиотеки Qt для создания кроссплатформенных приложений.
2. Обзор библиотек для создания приложений на языке C++.
3. Основные принципы создания приложений
4. Основы работы в среде QtCreator.
5. Обработка событий.
6. Создание диалоговых приложений. Примеры решения простых задач.

7. Отладка и тестирование программ
8. Средства отладки: пошаговое выполнение программы, просмотр значений переменных.
9. Пример тестирования программы.
10. Решение задач с использованием вспомогательных функций.
11. Примеры решения задач с помощью приложений, использующих вспомогательные функции.
12. Регулярные выражения.
13. Назначение регулярных выражений. Правила записи. Примеры применения.
14. Решение задач по обработке строк и использованием класса QString
15. Основные методы класса QString.
16. Примеры использования методов класса QString для обработки строк.
17. Работа с файлами
18. Класс QFile.
19. Потоки.
20. Специальные окна для работы с файлами.
21. Пример обработки текстового файла.
22. Основные средства для построения рисунков.
23. Методы класса QPainter.
24. Перо, кисть, графические примитивы. Пример программы.
25. Обработка нажатия клавиш на клавиатуре и событий мыши
26. Основы обработки событий клавиатуры и мыши.
27. Перегрузка виртуальных функций. Примеры приложений.

5.2.2. Примерные темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1.

Создать приложение на базе диалогового окна (QDialog), которое вычисляет детерминант матрицы $N \times N$.

Лабораторная работа №2.

Написать программу для вычисления суммы ряда $e(x)$ с заданной точностью, используя рекуррентные соотношения. Вывести контрольное значение, используя функцию $\exp()$. Вывести значения слагаемых с помощью оператора `QDebug()`. Проверить с помощью калькулятора значения первых трех слагаемых для какого-либо значения x . Выполнить программу в пошаговом режиме.

Лабораторная работа №3.

Два нечетных простых числа, разность которых равна 2, называются близнецами. Написать программу, которая находит все числа-близнецы на заданном отрезке и выводит их на экран.

Лабораторная работа №4.

Создать приложение, которое считывает строку текста и меняет порядок слов в строке текста.

Лабораторная работа №5.

Написать программу с окном типа QMainWindow, которое считывает текст из файла и выводит его на экран и находит все слова в загруженном тексте по заданному ключу. Имя файла должно считываться с помощью специального диалогового окна для открытия файлов. Ключевое слово для поиска необходимо считывать с помощью вспомогательного диалогового окна, которое выводится на экран при нажатии на кнопку на панели инструментов.

Лабораторная работа №6.

Написать однодокументное приложение, которое предоставляет возможность построения треугольника по 3 вершинам (координаты вершин треугольника задаются нажатием левой кнопки мыши в клиентской области главного окна приложения). Закрасить внутреннюю область треугольника методом черепаший графики. Диалоговое окно использовать нельзя!

Лабораторная работа №7.

Создайте приложение, которое позволяет рисовать двумерные векторы с помощью мыши. Создаваемый вектор должен быть виден в процессе построения. Цвет вектора должен определяться с помощью немодального диалогового окна с наборными счетчиками (Spin), которые позволяют установить интенсивности красной, зеленой и синей составляющих цвета. Предоставьте возможность сохранять изображение в файле и считывать его из файла.

Лабораторная работа №8.

Создать приложение, которое отображает геометрические фигуры и при щелчке мышью по ним закрашивает его цветом, выбираемым с помощью немодального диалогового окна с наборными счетчиками (Spin), которые позволяют установить интенсивности красной, зеленой и синей составляющих цвета.

Лабораторная работа № 9.

Реализовать приложение, которое позволяет отображать графики таблично-заданной функции с использованием единой моделью хранения данных и разными моделями представления данных (табличной, гистограмма, диаграмма, линейный график).

Лабораторная работа № 10.

Реализовать многодокументное приложение, которое позволяет собирать электрические цепи из заданных компонентов на базе компонента QGraphicsScene. Реализовать поддержку палитры компонентов.

Лабораторная работа № 11.

Реализовать приложение, которое позволяет шифровать данные на диске с использованием внешнего хранилища данных формата XML.

Лабораторная работа № 12.

Создать приложение, которое позволяет администрировать БД онлайн магазина. Реализовать удобный графический пользовательский интерфейс. Использовать классы доступа к БД sqlite.

Лабораторная работа № 13.

Создать приложение «калькулятор» для вычисления арифметических операций с использованием декларативного языка QML.

Лабораторная работа № 14.

Создать приложение, которое позволяет моделировать движение и столкновение двух физических тел.

Лабораторная работа № 15.

Написать приложение, которое позволяет визуализировать совокупность элементарных трехмерных объектов (куб, шар и т.п.) с использованием библиотеки OpenGL.

Лабораторная работа № 16.

Создать приложение «текстовый процессор» с поддержкой модуля интернационализации пользовательского интерфейса (русский, английский язык).

5.2.3. Примерные темы курсовой работы

1. Нарисовать кривую II порядка по заданным коэффициентам. Вывести ее центр и направление главных осей.
2. Нарисовать сечения поверхности II порядка, заданные уравнением $Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Eyz + Fxz + Px + Qy + Rz + G = 0$ плоскостями, ортогональными заданному направлению $(l, m, n)^T$.
3. Вычислить вершины правильных многогранников:
 - a) тетраэдр;
 - b) куб;
 - c) октаэдр;
 - d) икосаэдр.

Нарисовать ортогональные проекции многогранников на заданную плоскость.

4. Нарисовать кривую, описываемую выбранной точкой окружности единичного радиуса, катящуюся без проскальзывания (извне) на неподвижной единичной окружности (с анимацией). Вывести уравнение получаемой кривой в полярных координатах.
5. Нарисовать кривую, описываемую выбранной точкой окружности радиуса 1/2, катящуюся без проскальзывания (внутри) по неподвижной окружности (с анимацией).
6. По заданным в файле значениям (x_i, y_i) нарисовать кусочно-линейную интерполяцию этих данных. Вывести график производной и первообразной этой функции. Сравнить данные с табличными значениями.
7. По заданным в файле значениям (x_i, y_i) нарисовать полиномиальную аппроксимацию этих данных методом наименьших квадратов.

5.2.4. Примерные темы командных проектов

1. Написать приложение моделирующее распространение COVID на участке города.
2. Написать инди-игру поиск предметов.
3. Написать приложение трассировки лучей света на 3D сцене.
4. Написать приложение построения 3D тел и их сечений.
5. Написать приложение-навигатор для службы такси.
6. Написать утилиту для построения триангуляционных сеток по заданным координатам.
7. Написать приложение для анализа акустического спектра.
8. Написать приложения для поиска объекта на заданном изображении.
9. Написать инди-игру 2D-shooter.
10. Написать приложение определяющее степень схожести изображений с эталоном.
11. Написать приложение моделирующее движение воздушных масс.

12. Написать приложение тренажер скорости для набора клавиш на клавиатуре.
13. Написать информационную систему учета книг в библиотеке.
14. Написать приложение тренажер для поддержки фитнес упражнений.

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут

			продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Шлее М. Qt4. Профессиональное программирование на C++. СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
2. Травова Н.Н. Лабораторный практикум по программированию в среде Qt.
3. Бланшет Ж., Саммерфилд М. Qt4. Программирование GUI на C++. 2-е изд. М.: КУДИЦ-Пресс, 2007.
4. Земсков Ю. Qt4 на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2008.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Шилдт Г. Полный справочник по C++. 4-е изд. М.: Вильямс, 2006
2. Стефенс Д. Р. C++. Сборник рецептов. М.: КУДИЦ-Пресс, 2007.
3. Саммерфилд М. Qt4. Профессиональное программирование. Разработка кросс-платформенных приложений на C++. СПб.: Символ-Плюс 2011.
4. Дж.Макконнелл Анализ алгоритмов. Вводный курс. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2002.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- ✓ Свободное: Qt Creator + компилятор gcc/mingw/msvc
- ✓ либо IDE Microsoft Visual Studio + библиотеки Qt 4 или 5 версии

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Национальная платформа открытого образования
2. <https://stepik.org>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины производится на базе учебных лабораторий кафедры в СарФТИ НИЯУ МИФИ учебных корпусов. Лаборатории оснащены современными ПЭВМ, необходимым для освоения данной дисциплины ПО.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По дисциплине «Программирование на языке C++ в среде Qt Creator» в рабочем учебном плане предусмотрены интерактивные часы для проведения практических и лабораторных занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Читать лекции. Своевременно выполнять поставленные перед студентами задачи (лабораторные работы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил: старший преподаватель кафедры ПМ

В.Н. Дюпин

Рецензент: