

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

Объектно-ориентированное программирование на C++

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Разработка и программирование интеллектуальных систем в гуманитарной сфере
Уровень квалификации выпускника бакалавр

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2021

Объектно-ориентированное программирование на C++

Рабочая программа дисциплины

Составители:

ст. преподаватель М.Е. Епифанов

ст. преподаватель В.А.Ковтун

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

Математики, логики и интеллектуальных систем

№5 от 24.03.2021

Оглавление

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Структура дисциплины	6
Структура дисциплины для очной формы обучения.....	6
3. Содержание дисциплины	7
4. Образовательные технологии	7
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	9
5.1. Система оценивания.....	9
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине.....	11
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
6.1. Список источников и литературы	15
6.2 Перечень БД и ИСС	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	17
9. Методические материалы	19
9.1 Планы лабораторных занятий	19

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

формирование у студентов элементов информационной культуры, необходимых для успешной работы по специальности.

Задачами курса являются:

- приобретение студентами знаний, требуемых для правильного понимания роли и места компьютерных технологий в гуманитарных науках;
- формирование у студентов логического и алгоритмического мышления с помощью специально подобранных упражнений;
- выработка у студентов навыков практического использования компьютера в учебной и будущей профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-3.1. Знает современные парадигмы программирования, способы описания формальных языков	<i>Знать:</i> основные парадигмы программирования на СИ++ <i>Уметь:</i> самостоятельно разрабатывать программы на СИ++ <i>Владеть:</i> Парадигмами объектно-ориентированного программирования
	ОПК-3.2 Умеет использовать возможности операционных систем, операционных сред, интегрированных сред программирования и офисных приложений для практической работы на компьютере, подготовки документов, разработки и отладки программного кода.	<i>Знать:</i> основные свойства алгоритмов, формы записи алгоритмов, базовые алгоритмические структуры <i>Уметь:</i> разбивать задачу на подзадачи для заданного алгоритма, программировать базовые алгоритмы с использованием средств ООП <i>Владеть:</i> навыками практической работы на компьютере, а именно: настройки параметров операционной системы и приложений в соответствии с потребностями пользователя;

		рименения имеющихся утилит для работы с аппаратурой компьютера и оптимизации ее параметров
ОПК-4 Способен осваивать и применять документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем в практической деятельности	ОПК-4.2 Умеет оценивать функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации	<i>Знать:</i> интегрированную среду разработки Visual Studio <i>Уметь:</i> использовать техническую документацию Visual Studio и языка СИ++ <i>Владеть:</i> навыками использования интегрированной среды разработчика при написании и отладке программ

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование в С++» относится к обязательной части Б1 блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: программирование на СИ, информатика.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: введение в робототехнику, преддипломная практика, информационные системы, и т.д.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 академических часа.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	18
3	Лабораторные работы	52
4	Лекции	16
4	Лабораторные работы	40
Всего:		126

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 180 академических часов.

3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Обзор языка СИ++. Расширение СИ к СИ++	Классы, структуры. Перегрузка функций, методов. Выделение памяти. Операторы new и delete.
2	Особенности применения интегр. среды разработки Visual Studio	Инструментарий среды разработки. Подготовка проекта. Контекстный редактор, отладчик.
3	Системы объекто-ориентированного программирования в СИ++	Парадигмы ООП. Классы, методы классов. Экземпляры классов. Наследование классов.
4	Шаблоны функций, классов. Их применение	Шаблоны, их применение и разработка
5	Многопоточное Программирование	Разделение процессов на потоки. Синхронизация потоков. Использование ядер процессора.
6	Применение QT	Создание модулей классов в СИ++. Инкапсуляция, полиморфизм, абстрактные классы. Статическое и динамическое применение классов

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Обзор языка СИ++. Расширение СИ к СИ++	Лекция 1 Лабораторное занятие 1-2 Самостоятельная работа 1-5	<p>Обсуждение с использованием видеоматериалов.</p> <p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</p>
2	Особенности применения интегр. среды разработки Visual Studio	Лекция 2-5 Лабораторное занятие 3-14 Самостоятельная работа 11-35	
3	Системы объекто-ориентированного программирования в СИ++	Лекция 6-9 Лабораторное занятие 15-26 Самостоятельная работа 36-60	
4	Шаблоны функций, классов. Их применение	Лекция 10-11 Лабораторное занятие 27-30 Самостоятельная работа 61-69	
5	Многопоточное Программирование	Лекция 12-14 Лабораторное занятие 31-38 Самостоятельная работа 70-82	
6	Применение QT	Лекция 15-17 Лабораторное занятие 39-46 Самостоятельная работа 83-95	

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Первый семестр

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
● опрос	5 баллов	20 баллов
● дом. задание (темы 1—3)	5 баллов	10 баллов
● контр. работа (темы 1—3)	10 баллов	30 баллов
Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой - список задач)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Второй семестр

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
● опрос	5 баллов	20 баллов
● дом. задание (темы 4—6)	5 баллов	10 баллов
● контр. работа (темы 4—6)	10 баллов	30 баллов

Промежуточная аттестация (экзамен — список задач)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори-тельно»/ «зачтено (удовлетвори-тельно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических</p>

		<p>положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.3.1 Примеры самостоятельного задания

Первый семестр

1. Определить класс Children, который содержит такие поля (члены класса): закрытые – имя ребенка, фамилию и возраст, публичные – методы ввода данных и отображения их на экран. Объявить два объекта класса, внести данные и показать их.
2. Определите, реализуйте и оттестируйте класс Insert для множества целых чисел. Реализуйте операции объединения, пересечения и симметричной разности.
3. Определите несколько классов, генерирующих случайные числа, имеющие определённые распределения (например, равномерное и экспоненциальное). Пусть у

каждого класса имеется конструктор, задающий тип распределения, и функция draw, возвращающая случайное число.

4. Определите и реализуйте средство для поиска подстрок в строках. Разработайте необходимый класс.

Второй семестр

1. Разработать шаблонный класс `CArray` — массив данных произвольного типа `T` и тесты, демонстрирующие работу с этим классом. Память для массива данных выделяется динамически.
2. Напишите функцию, осуществляющего поиск значения в узлах двоичного дерева `char*`. Если узел, содержащий слово «здравствуй», найден, функция `find(“здравствуй”)` возвращает указатель на этот узел. Воспользуйтесь исключением для индикации «не найдено.»
3. Напишите программу, которая иллюстрирует влияние последовательности вызовов конструкторов на состояние объекта. Аналогичным образом проиллюстрируйте уничтожение объекта.
4. Разработайте и реализуйте игру в которой игрок двигается по лабиринту и преодолевает различные препятствия. Реализуйте генерацию лабиринта и объектов в нем.
5. Разработайте и реализуйте многопоточное вычисление математических формул, поданных программе в виде файла.

5.3.2. Примеры вопросов

Первый семестр

1. Что является классом? Экземпляры класса.
2. Какие виды доступа есть в классе?
3. Виды выделения памяти в СИ++?
4. Как осуществить перегрузку функций? Привести пример.
5. Перечислить инструментарий Dot Net.

Второй семестр

1. Дать определение шаблонам и классам функций в СИ++
2. Многопоточность. Определение и применение.
3. Класс `thread`. Методы его использования.
4. Дать определение QT.
5. Инкапсуляция, полиморфизм.

6. Описать статическое и динамической применение классов

5.3.3. Примеры задач для промежуточной аттестации

Первый семестр

1. Реализуйте класс String таким образом, чтобы оператор подстроки можно было использовать в левой части оператора присваивания. Сначала напишите версию, в которой строка может быть присвоена подстроке того же размера. Затем версию, в которой размеры могут отличаться.
2. Реализуйте простую графическую систему для рисования на экране программы геометрических фигур.

Второй семестр

1. В директории лежат входные текстовые файлы, проименованные следующим образом: in_<N>.dat, где N - натуральное число. Каждый файл состоит из двух строк. В первой строке - число, обозначающее действие, а во второй - числа с плавающей точкой, разделенные пробелом.

Действия могут быть следующими:

- 1 - сложение
- 2 - умножение
- 3 - сумма квадратов

Необходимо написать многопоточное приложение, которое выполнит требуемые действия над числами и сумму результатов запишет в файл out.dat. Название рабочей директории передается в виде аргумента рабочей строки.

2. Разработайте многопоточное приложение, выполняющее вычисление произведения матриц $A (m \times n)$ и $B (n \times k)$. Элементы c_{ij} матрицы произведения $C = A \times B$ вычисляются параллельно p однотипными потоками. Если некоторый поток уже вычисляет элемент c_{ij} матрицы C , то следующий приступающий к вычислению поток выбирает для расчета элемент c_{ij+1} , если $j < k$, и c_{i+1k} , если $j = k$. Выполнив вычисление элемента матрицы-произведения, поток проверяет, нет ли элемента, который еще не рассчитывается. Если такой элемент есть, то приступает к его расчету. В противном случае отправляет (пользовательское) сообщение о завершении своей работы и приостанавливает своё выполнение. Главный поток, получив сообщения о завершении вычислений от всех потоков, выводит результат на экран и запускает поток, записывающий результат в конец файла-протокола. В каждом потоке должна быть задержка в выполнении вычислений (чтобы дать возможность поработать всем потокам). Синхронизацию потоков между собой организуйте через критическую секцию или мьютекс.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Мир, 1979.

Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000 (и последующие переиздания).

2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона : учебное пособие / Н. Вирт. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — ISBN 978-5-94074-584-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1261>.

3. Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.

Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования, – Спб.: «Невский диалект», 2001.

4. Прата С. Язык программирования C++. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007.

5. Страуструп, Б. Язык программирования C++ для профессионалов : учебное пособие / Б. Страуструп. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 670 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100542>.

6.2 Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis

3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Академическая аудитория с доской. Компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Перечень ПО

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
3	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
5	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
6	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
7	Zoom	Zoom	лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
 - для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы лабораторных занятий

Тема 1 (4ч.) Обзор языка СИ++. Расширение СИ к СИ++.

Задания (примеры):

1. Реализуйте динамическое выделение памяти для матрицы, вводимой пользователем
2. Создайте класс Matr для хранения матрицы, реализуйте конструктор и конструктор класса

Список литературы:

1. Стивен П., Язык программирования С. Лекции и упражнения\ 5-е издание. Изд. Дом «Вильямс», 2006. - 960 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

Тема 2 (24ч.) Особенности применения интегр. среды разработки Visual Studio.

Задания (примеры):

1. Напишите методы класса Matr для сложения и умножения матриц
2. При помощи отладчика продемонстрируйте процесс работы программы

Список литературы:

1. Стивен П., Язык программирования С. Лекции и упражнения\ 5-е издание. Изд. Дом «Вильямс», 2006. - 960 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

Тема 3 (24ч.) Системы объекто-ориентированного программирования в СИ++.

Задания (примеры):

1. Создайте класс Student для хранения фамилии, имени и оценок студента по 5-предметам.
2. Напишите функции для сортировки и вычисления среднего балла у студентов

Список литературы:

1. Стивен П., Язык программирования С. Лекции и упражнения\ 5-е издание. Изд. Дом «Вильямс», 2006. - 960 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

Тема 4 (8ч.) Шаблоны функций, классов. Их применение.

Задания (примеры):

1. Создайте простой шаблон строк String

2. Реализуйте шаблон для сортировки массивов разного типа

Список литературы:

1. Стивен П., Язык программирования С. Лекции и упражнения\ 5-е издание. Изд. Дом «Вильямс», 2006. - 960 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

Тема 5 (16ч.) Многопоточное Программирование.

Задания (примеры):

1. Разбейте вычисления в методах класса Matr на потоки
2. При нажатии кнопки "Start" диалоговое приложение запускает консольное приложение. Последующие нажатия кнопки "Start" должны привести к созданию в консольном приложении N новых рабочих потоков, где N - значение из поля с числовым счетчиком.

Список литературы:

1. Стивен П., Язык программирования С. Лекции и упражнения\ 5-е издание. Изд. Дом «Вильямс», 2006. - 960 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

Тема 6 (16ч.) Применение QT.

Задания (примеры):

1. Создайте иерархию классов для хранения данных о товарах на складе
2. Создайте окно приложения и нарисуйте внутри виджета кривую Коха порядка N. Значение числа итераций должно определяться константой в **одном** месте кода.

Например:

```
const int N = 5;
```

Кривая должна размещаться в центре окна и целиком помещаться в окне. Кривая должна «смотреть вверх».

Список литературы:

1. Стивен П., Язык программирования С. Лекции и упражнения\ 5-е издание. Изд. Дом «Вильямс», 2006. - 960 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.