

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
5	3	108	8	24	16		24	0	Э
Итого	3	108	8	24	16	16	24	0	

## АННОТАЦИЯ

В курсе изучается библиотека Qt. Объясняются принципы для создания графических кроссплатформенных приложений на языке C++. Изучаются базовые вопросы построения пользовательских интерфейсов на основе виджетов и графической системы, принципы использования архитектуры модель-представление для визуализации данных, способы взаимодействия приложений по сетям TCP IP. Объясняются основы работы с распределенной системой контроля версий исходных кодов программного обеспечения git - базовые команды для работы с локальными и удаленными репозиториями. Студенты учатся использовать интегрированную среду разработки QT Creator, получают навыки совместной работы в команде разработчиков с использованием центрального репозитория GitLab.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение» являются теоретическое освоение основ программирования и формирования представления о принципах функционирования цифровых вычислительных машин. Знакомство с библиотекой Qt для создания графических межплатформенных приложений на языке C++. научиться пользоваться системой контроля версий git: создавать репозитории, добавлять файлы под контроль версий, работать с удаленными репозиториями.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимы элементарные знания в области вычислительной техники и программирования в рамках программы первого курса.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 [1] – Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	3-ОПК-2 [1] – знать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач В-ОПК-2 [1] – владеть навыками реализации математических алгоритмов для решения прикладных задач с использованием существующих систем программирования У-ОПК-2 [1] – уметь использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
анализ и математическое моделирование физических процессов	системы ядерно-энергетического комплекса	<p>ПК-3 [1] - Способен осуществлять целенаправленный поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p>	<p>3-ПК-3[1] - знать основные референтные базы данных научных публикаций, поисковые системы научной литературы;; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска научной литературы;</p>
производственно-технологический			
разработка математического, программного и алгоритмического обеспечения для анализа и моделирования физических процессов	математические модели процессов в сложных технических системах	<p>ПК-4 [1] - Способен использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, современную вычислительную технику, многопроцессорные вычислительные системы при решении производственных и научно-исследовательских задач в области прикладной математики и информатики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>3-ПК-4[1] - знать современные языки и технологии программирования, комплексы прикладных компьютерных программ; ; У-ПК-4[1] - уметь разрабатывать наукоемкое программное обеспечение с использованием современных языков программирования ; В-ПК-4[1] - владеть навыками проведения математического моделирования физических процессов с использованием существующих и</p>

		стандарт: 06.001	разработанных программных комплексов
--	--	------------------	--------------------------------------

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Основы Qt. Организация графического интерфейса. Виджеты, система мета-объектов, сигналы-слоты, работа с файлами, типы данных.	1-4	2/6/4		20	ЛР-6	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Использование графической системы библиотеки Qt.	5-8	2/6/4		20	ЛР-9	3-ОПК-2, У-ОПК-2,

							В-ОПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
3	Организация данных в виде моделей. Их представление и редактирование.	9-12	2/6/4		20	ЛР-12	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
4	Сетевые возможности Qt.	13-16	2/6/4		20	ЛР-15	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-

							4, У- ПК-4, В- ПК-4
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		8/24/16		80		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				20	Э	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЛР	Лабораторная работа
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	8	24	16
1-4	<b>Основы Qt. Организация графического интерфейса. Виджеты, система мета-объектов, сигналы-слоты, работа с файлами, типы данных.</b>	2	6	4
1 - 4	<b>Объектная модель Qt.</b> Знакомство с библиотекой Qt, история развития современного состояние. Работа с IDE QtCreator и основы работы с отладчиком. Создание проекта и синтаксис файла проекта. Система сборки проектов qmake. Настройка и использование распределенной системы контроля версий git. Использование системы организации учебного процесса Google classroom Объектная модель Qt. Система мета-объектов на основе класса QObject. Дополнительная стадия при сборке проектов - использование компилятора мета-объектов.	Всего аудиторных часов		
		2	6	4
		Онлайн		
		0	0	0

	Система свойств классов - статические и динамические свойства. Управление памятью объектов, область видимости и время жизни объекта. Система сигналов и слотов для взаимодействия между объектами. Визуальное проектирование интерфейса при помощи QtCreator (designer). Менеджеры компоновки как механизм автоматического размещения виджетов. Обзор элементов пользовательского интерфейса: кнопки, представления списка, контейнеры, элементы ввода данных, плавающие окна.			
<b>5-8</b>	<b>Использование графической системы библиотеки Qt.</b>	2	6	4
5 - 8	<b>Ресурсы и виджеты</b> Программирование действий как шаблонов взаимодействия с пользователем. Система ресурсов Qt. Использование каскадных таблиц стилей CSS для изменения внешнего вида элементов интерфейса. Работа со строками. Классы -контейнеры: списки, ассоциативные массивы, векторы, множества, очереди, стеки. Платформонезависимые типы данных. Работа с файлами в кроссплатформенных приложениях. Потоки ввода/вывода в файл: текстовые и бинарные данные. Виджет как базовый элемент пользовательского интерфейса. Программирование пользовательских виджетов: составные виджеты, API виджета. Отрисовка пользовательского виджета. Базовые графические примитивы. Преобразования графических объектов. Реакция на события клавиатуры и мыши. Основы рисования. Классы рисования. Управление цветом и шрифтами.	Всего аудиторных часов		
		2	6	4
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-12</b>	<b>Организация данных в виде моделей. Их представление и редактирование.</b>	2	6	4
10 - 12	<b>Классы для программирования в архитектуре модель-представление-контроллер</b> Система графических представлений. Взаимодействие сцены и представления. Инициализация и добавление элементов на сцену. Передний и задний план. Настройка представления. Базовые преобразования. Система координат сцены и представления Встраивание виджетов в сцену.  Взаимодействие с элементами сцены - перемещение элементов. Оптимизация поиска элементов на сцене при помощи двоичных деревьев. Создание пользовательских графических элементов. Поддержка сигналов и слотов в графических сценах. Шаблон модель-представление-контроллер и его реализация в Qt. Типы моделей данных. Базовые интерфейсы доступа к моделям данных: списки таблицы, иерархии. Адресация элемента модели по индексу. Стандартные и пользовательские роли данных.	Всего аудиторных часов		
		2	6	4
		Онлайн		
		0	0	0
<b>13-16</b>	<b>Сетевые возможности Qt.</b>	2	6	4

13 - 18	<b>Сетевые возможности Qt.</b> Готовые модели данных. Готовые представления - списки, таблицы, деревья. Стандартные делегаты и типы данных. Рисование делегатов. Делегаты для редактирования данных. Сортировка и фильтрация данных в моделях. Работа с селекцией в представлениях. Модели селекции. Виджеты для отображения данных в виде списка, таблицы или дерева. Пользовательские модели данных. Индекс модели. Реализация модели списка, таблицы, дерева. Тестирование и проверка модели. Изменение структуры и данных модели. Сетевые возможности Qt. Поддержка прямого доступа к протоколам TCP и UDP на уровне сокетов. Порядок работы с сокетами. Передача данных через WebSocket. Защиты данных при помощи SSL протокола. Протоколы высокого уровня QNetworkAccessManager - запросы и ответы. Сетевая адресация ресурсов при помощи URL	Всего аудиторных часов		
		2	6	4
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 5	<b>Текстовый редактор документов</b> разработать приложение - текстовый редактор с поддержкой работы с несколькими документами, загрузкой-сохранением в текстовый файл, отменой изменений, работой с буфером обмена и т.д.
6 - 9	<b>Игра-головоломка</b> разработать приложение-головоломку типа пазл (puzzle). Игровое поле построено на основе графической сцены с использованием специально разработанных виджетов для элементов головоломки и диалога настройки сложности игры.
10 - 13	<b>База данных о музыкальной коллекции</b> Разработать приложение для хранения информации о музыкальной коллекции. Приложение должно использовать деревянную модель для хранения треков, сгруппированный по альбому и исполнителю.

14 - 16	<b>Обмен текстовыми сообщениями по сети</b> Разработка клиент-серверного приложения обмена текстовыми сообщениями по сети. Индикация присутствия пользователя
---------	--

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 2	<b>Обзор IDE QtCreator</b> Обзор IDE QtCreator. Создание проекта. Работа с состояниями элементов. Основы работы с отладчиком.
3 - 4	<b>Сигналы и слоты.</b> Изучение наследование в системе мета-объектов. Свойства объектов. Управление памятью. Сигналы и слоты.
5 - 6	<b>Создание виджетов</b> Создание виджетов. Обработка действий пользователя. контейнеры. Невидимые страницы. Таблицы стилей.
7 - 8	<b>Файлы и собственные типы данных.</b> Строки и числа. Чтение и запись файлов. Бинарные файлы и собственные типы данных. Хэширование собственного типа данных
9 - 10	<b>Пользовательские виджеты.</b> Пользовательские виджеты: составные и графические.
11 - 12	<b>Добавление сигналов и слотов</b> Композиция и преобразование элементов. Перемещение объектов. Добавление сигналов и слотов к графическим элементам.
13 - 14	<b>Использование ролей данных.</b> Отображение модели в стандартном представлении. Использование ролей данных. Пользовательское отображение элемента модели. Реализация модели списка. Редактирование данных модели.
15 - 16	<b>Использование классов для работы с сетью</b> Использование классов для работы с сетью . Работа с QNetworkAccessManager для получения данных через get-запрос

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерные программные комплексы, которые позволяют оперативно вводить и выполнять программные модули требуемой конфигурации. Дисплейный класс, оснащенный 15-ю современными IBM совместимыми персональными компьютерами. Мультимедийный проектор и экран. Система контроля версий git, удаленный репозиторий gitlab. Система организации учебного процесса и контроля успеваемости Google classroom

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-2	З-ОПК-2	Э, ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
	В-ОПК-2	ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
	У-ОПК-2	Э, ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
	В-ПК-3	ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
	У-ПК-3	Э, ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
ПК-4	З-ПК-4	Э, ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
	У-ПК-4	Э, ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15
	В-ПК-4	ЛР-6, ЛР-9, ЛР-12, ЛР-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	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 –	F	Оценка «неудовлетворительно»

	«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.
--	-----------------------	--	--

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ш68 Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++ : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013
2. ЭИ М 26 Решение задач на современном C++ : , Москва: ДМК Пресс, 2019

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ R62 Beginning Nokia Apps Development : Qt and HTML5 for Symbian and MeeGo, Berkeley, CA: Apress,, 2010
2. ЭИ E97 Expert Spring MVC and Web Flow : , Berkeley, CA: Apress,, 2006
3. ЭИ F81 Foundations of Qt Development : , Berkeley, CA: Apress,, 2007
4. 004 И74 Информатика и информационные технологии : учебное пособие, Москва: Эксмо, 2011
5. 004 Т47 Основные функции системных компонентов : учебное пособие по курсу "Системное программирование", Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2014
6. 004 Б68 Qt4: программирование GUI на C++ : , Ж. Бланшет, М. Саммерфилд, Москва: Кудиц-Пресс, 2008
7. 004 П12 C/C++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров : учебник для вузов, Т. А. Павловская, Москва [и др.]: Питер, 2011

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Qt (компьютерный класс)
2. git (компьютерный класс)

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Проектор
2. Компьютерный класс

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

1. Требовать от преподавателя разъяснения всех не понятных или не четко изложенных вопросов.
2. С ответственностью относиться к решению тех задач, которые преподаватель предлагает рассмотреть дома.
3. Пытаться найти собственное, если это возможно, подходы к решению для тех задач, которые преподаватель задает в качестве самостоятельной работы.
4. Старайтесь заглядывать в литературу, рекомендуемую преподавателем, поскольку в этом случае вам можете познакомиться с другими подходами к порядку изложения лекционного материала.

Порядок выполнения задания:

1. Составить алгоритм решения поставленной задачи и согласовать его с преподавателем.
2. В соответствии с разработанным алгоритмом написать программу. Программа должна иметь понятный и хорошо организованный интерфейс .
3. Составить пояснительную записку, содержащую описание алгоритма, листинг программы и копию экранной форма программы.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Задания, выдаваемые на занятиях, могут выполняться студентами как дома, так и в компьютерном классе. Сдача лабораторных работ (показ программ, ответы на дополнительные вопросы) осуществляется в компьютерном классе.

При выполнении лабораторных работ необходимо:

- познакомиться с методическим материалом, используемым в работе
- подготовить, если это необходимо, соответствующие исходные данные
- выполнить работу, произведя требуемые действия
- подготовит отчет о проделанной работе.

Программирование графических приложений на C++ с использованием библиотеки Qt.

Задания для разбора на семинарах и самостоятельной проработки

Ввести две строки, объединить их в одну и вывести полученную строку.

Ввести строку, перевести ее в верхний регистр и вывести ее.

Ввести два символьных числа, сложить их и выдать сумму.

Выделение чисел из введенного текста. Печать самих значений и общего количества найденных чисел.

Ввести две строки и сравнить их на совпадение с учетом или без учета регистра.

Ввести две строки и определить есть ли вхождение второй в первую.

Ввести два вектора, найти их скалярное произведение и выдать его.

Ввести трехмерную матрицу, найти и вывести ее определитель.

Добавлять в список вводимые строки. Предусмотреть возможность перевода введенной строки в нижний регистр.

Добавлять в таблицу вводимые строки. Предусмотреть возможность перевода введенной строки в верхний регистр.

Автор(ы):

Беляков Алексей Константинович