

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра прикладної математики та інформатики



Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації
проф. Гаврилук С. В. *С.В.Г.*
Протокол № 1 від «18» вересня 2019 р.

№4218092019

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
ПРОГРАМУВАННЯ
підготовки бакалавра
спеціальностей 122 Комп'ютерні науки, 113 Прикладна математика, 014
Середня освіта
освітньо-професійних програм Комп'ютерні науки та інформаційні
технології, Прикладна математика, Середня освіта. Інформатика

Програма навчальної дисципліни "ПРОГРАМУВАННЯ" підготовки бакалавра, галузей знань 12 Інформаційні технології, 11 Математика та статистика, 01 Освіта/Педагогіка, спеціальностей Комп'ютерні науки, Прикладна математика, Середня освіта (Інформатика) за освітньо-професійними програмами Комп'ютерні науки та інформаційні технології, Прикладна математика, Середня освіта. Інформатика. — 28 серпня 2019 року. — 14 с.

Розробники:

Гришанович Т. О., старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики к. ф.-м. н.

Глинчук Л. Я., старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики к. ф.-м. н.

Рецензент:

Булатецький В.В., доц. кафедри прикладної математики та інформатики, к.ф.-м.н.

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики
протокол № 1 від 30.08.2019 р.

В.о. завідувача кафедри



Чепрасова Т. І.

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики
протокол № 1 від 2.09.2019 р.

Голова науково-методичної комісії факультету



Полетило С.А.

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	12 Інформаційні технології, 11 Математика та статистика, 01 Освіта/Педагогіка, Комп'ютерні науки, Прикладна математика, Середня освіта (Інформатика), Комп'ютерні науки та інформаційні технології, Прикладна математика, Середня освіта. Інформатика.	Нормативна
Кількість годин/кредитів 510/17		Рік навчання 1-2
		Семестр 1-4-ий
		Лекції 114 год.
		Лабораторні 130 год.
		Самостійна робота 236 год.
	Консультації 30 год.	
ІНДЗ: є	бакалавр	Форма контролю: екзамен (1, 4 семестри) / залік (2, 3 семестри)

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Дисципліна «Програмування» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр» циклу навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки. Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні принципи програмування, базові термінологія та навички програмування, класичні задачі програмування та алгоритми їх розв'язання, оволодіння технологією розробки програм на мові програмування C++.

Мета навчальної дисципліни: Метою викладання навчальної дисципліни «Програмування» є засвоєння студентами основних концепцій, принципів та понять сучасного програмування, що створюють основу теоретичних досліджень і практичних розробок в області універсальних мов програмування (C++) та мовних процесорів. Основними завданнями вивчення дисципліни «Програмування» є вивчення імперативної (процедурної) мови програмування C++, ознайомлення з існуючими технологіями програмування, засвоєння основних принципів однієї з передових технологій програмування – об'єктно-орієнтованого підходу.

Програмні результати навчання:

Бакалавр повинен знати етапи розробки програм з використанням ЕОМ; типові алгоритмічні конструкції: послідовність, вибір, повторення; принципи побудови алгоритмів; основні оператори мови програмування C++; прості типи даних; статичні структуровані типи даних: масиви, символічні рядки, записи,

множини; динамічні структури даних: списки, черги, стеки, дерева; принципи розробки процедур і функцій; рекурсивні алгоритми; модульний принцип розробки програм; організації і опрацювання файлів; основні методи структурного, модульного та об'єктно-орієнтованого програмування; прості конструкції мови C++; основні оператори мови C++; класи пам'яті; типи функцій, механізми передачі параметрів-значень та параметрів-змінних; бібліотечні функції мови C++.

Бакалавр повинен вміти розробляти алгоритми методом покрокового уточнення; працювати в обраній системі програмування C++; працювати із даними простих типів: цілими, дійсними, символьними, логічними; складати лінійні, розгалужені та циклічні програми на мові C++; розробляти програми опрацювання структурованих даних: масивів, рядків, записів, множин; використовувати процедури та функції при складанні програм; розробляти програми для роботи з динамічними даними: списками, чергами, стеками, деревами; розробляти програми опрацювання файлів; використовувати методи структурного, модульного та об'єктно-орієнтованого програмування; складати програми мовою C++; реалізовувати багатомодульні програми; використовувати стандартні функції; складати алгоритми пошуку та сортування масивів; відлагоджувати програму в середовищі C++.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

- Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної.
- Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці.
- Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу.
- Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність.
- Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.
- Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу.
- Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.
- Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання в галузі точних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.
- Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування.
- Здатність ефективно використовувати комп'ютерні та інформаційні технології в професійній діяльності.
- Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці.
- Здатність математично формалізувати постановку завдання.

- Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.
- Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.
- Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.
- Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
- Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програм-ного забезпечення.
- Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
- Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.
- Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
- Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
- Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.
- Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з поширених європейських мов.
- Вміти збирати та систематизувати інформацію за допомогою методів добування даних та знань.
- Вміти аналізувати специфікації на узгодженість, повноту та несуперечливість, можливість реалізації, пріоритетність, необхідність та однозначність використання, можливість перевірки тощо.
- Вміти формулювати бізнес-вимоги, вимоги користувача, системні вимоги, функціональні, нефункціональні, експлуатаційні вимоги, антивимоги тощо
- Вміти розробляти логічну модель СКБД на основі порівняльного аналізу моделей подання даних: реляційних, ієрархічних, об'єкто-зорієнтованих, мережних, розподілених, багатовимірних, та інших.
- Вміти класифікувати інтелектуальні системи та розробляти їх концептуальні моделі на основі аналізу предметної області, використовуючи методи добування та структурування знань.
- Володіти моделями подання знань (формально-логічні, фреймові, продукційні, семантичні тощо)

- Володіти методами логічного виведення (дедуктивні, індуктивні, семантичні тощо).

- Володіти методами цифрового подання та обробки графічної, звукової та відео інформації; знати та вміти обирати формати графічних, звукових та відео файлів; володіти засобами їх перетворення, методами підготовки мультимедійних презентацій тощо.

- Вміти конструктивно сприймати критику, бути здатним до самокритики, вміти оцінювати й презентувати власний досвід та досягнення, використовувати методи та методики навчання, отримання нової освіти та розвитку власної особистості

- Бути творчою та креативною особистістю, використовувати системний підхід для розв'язування професійних завдань, наполегливо досягати мету та якісно виконувати роботу у професійній сфері.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів**:

1. Основні поняття мов програмування. Вступ до програмування мовою C++.
2. Складені типи даних у мові програмування C++.
3. Спеціальні засоби мови програмування C++.
4. Об'єктно-орієнтоване програмування на мові C++.
5. Робота з класами в C++.
6. Графіка у C++ та бібліотека OpenGL.
7. Середовище програмування Qt. Консольний режим.
8. Візуальне програмування у Qt. Класи віджетів.

Структура навчальної дисципліни представляється у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб	Конс.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Основні поняття мов програмування. Вступ до програмування мовою C++.					
Тема 1. Основні парадигми програмування. Класифікація мов програмування. Структура мови	4	2		2	
Тема 2. Вступ до вивчення мови програмування C++.	6	2		2	2
Тема 3. Функції і структура програми.	8	2	2	2	2
Тема 4. Особливості використання змінних у фу-	10	2	4	4	
Тема 5. Показчики у мові програмування C++.	8	2	2	4	
Тема 6. Посилки у мові програмування C++.	8	2	2	4	

Разом за модулем 1	44	12	10	18	4
Змістовий модуль 2. Складені типи даних у мові програмування C++.					
Тема 1. Масиви. Особливості реалізації програм із використанням масивів.	22	4	6	10	2
Тема 2. Рядки. Особливості реалізації програм із використанням текстових рядків.	20	4	4	10	2
Тема 3. Структури. Особливості реалізації програм із використанням структур та масивів структур.	14	4	4	4	2
Тема 4. Об'єднання та переліки. Особливості реалізації програм із використанням об'єднань та переліків.	12	4	2	6	
Разом за модулем 2	68	16	16	30	6
Змістовий модуль 3. Спеціальні засоби мови програмування C++.					
Тема 1. Директиви препроцесора.	10	2	4	4	
Тема 2. Функції введення-виведення.	8	2	2	4	
Тема 3. Обробка виняткових ситуацій і помилок в C++.	6	2	2	2	
Разом за модулем 3	24	6	8	10	
Змістовий модуль 4. Об'єктно-орієнтоване програмування на мові C++.					
Тема 1. Вступ. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування. Оголошення	16	4	2	10	
Тема 2. Розміщення оголошень класів і визначення методів в програмі. Реалізація інкапсу-	26	6	8	10	2
Тема 3. Особливості роботи з об'єктами. Масиви об'єктів.	18	4	4	8	2
Тема 4. Дані та методи класу. Досяжність.	14	2	4	8	
Тема 5. Наслідування. Реалізація механізму наслідування у мові програмування C++. Види	26	4	8	12	2
Тема 6. Поліморфізм. Реалізація механізму поліморфізму у мові програмування C++.	20	4	4	12	
Разом за модулем 4	120	24	30	60	6
Змістовий модуль 5. Робота з класами у C++					
Тема 1. Дружні функції та класи у C++		2	2	4	
Тема 2. Шаблони у C++		2	2	4	
Тема 3. Перевантаження шаблонів у C++		2	2	4	2
Разом за модулем 5		6	6	12	2
Змістовий модуль 6. Графіка у C++ та бібліотека OpenGL					

Тема 1. Особливості налаштування графіки у C++. Побудова примітивів	8	2	2	4	
Тема 2. Програмування графіків функцій у C++	10	2	2	4	2
Тема 3. Техніка програмування рухомих зображень у C++	10	2	4	4	
Тема 4. Особливості OpenGL та її налаштування	10	2	2	4	2
Тема 5. Функціонування конвеєра OpenGL, синтаксис команд	10	2	4	4	
Разом за модулем 6	48	10	14	20	4
Змістовий модуль 7. Середовище програмування Qt. Консольний режим					
Тема 1. Середовище програмування Qt, комплект, структура проекту	8	2	2	4	
Тема 2. Введення-виведення, клас QTextStream; робота з текстовими рядками в Qt. Клас QString	14	4	4	6	
Тема 3. Контейнерні класи в Qt. Робота з контейнерами	10	2	2	4	2
Тема 4. Інструментарій Qt для роботи з файлами. Клас QFile	10	2	2	4	2
Тема 5. Робота з файлами та контейнерами. Контейнер QSet, контейнер QMap	12	2	4	6	
Разом за модулем 7	54	12	14	24	4
Змістовий модуль 8. Візуальне програмування у Qt. Класи віджетів					
Тема 1. Створення графічного інтерфейсу засобами Qt. Віджети, розміщення компонентів вручну	8	2	2	4	
Тема 2. Управління автоматичним розміщенням елементів. Менеджери компоновки (layout managers)	10	2	2	4	2
Тема 3. Управління автоматичним розміщенням елементів. Табличне розміщення QGridLayout	13	2	4	6	1
Тема 4. Сигнали і слоти	13	2	4	6	1
Тема 5. Автоматичне поєднання сигналу та слота. Регулярні вирази	8	2	2	4	
Тема 6. Елементи відображення клас QLabel. Асоціація віджету напису з іншим віджетом.	8	2	2	4	
Тема 7. Використання класів QLabel, QPushButton, QLineEdit, QTextEdit	8	2	2	4	
Тема 8. Елементи відображення – електронний індикатор, кнопки, флажки, перемикачі	8	2	2	4	

Тема 9. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та компонент RadioButton, CheckBox для створення користувацького інтерфейсу	8	2	2	4	
Тема 10. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та компонент timeEdit, dateEdit, dateTimeEdit, calendarWidget, tableWidget для створення користувацького інтерфейсу	8	2	2	4	
Тема 11. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та компонент menuBar, toolBar, textEdit, класу QClipboard для створення простого текстового редактора	9	2	2	4	1
Тема 12. Клас QPainter. Рисування точок, ліній, прямокутників, полігонів	8	2	2	4	
Тема 13. Градієнти, класи QGraphicsView, QGraphicsScene, Custom QGraphicsItem	10	2	2	6	
Тема 14. Використання дизайнера QT (Qt Designer), компонента класу QWebView для створення Web-браузера, класів QTcpServer, QTcpSocket для реалізації Echo Servera	8	2	2	4	
Разом за модулем 8	127	28	32	62	5
Всього годин:	510	114	130	236	30

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	136
2	Опрацювання лекцій	100
	Разом	236

6. ВИДИ (ФОРМИ) ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ЗАВДАНЬ (ІНДЗ)

Приклад ІНДЗ:

Розробити програму для перевірки правильності вхідного коду. На вхід (із файлу) подається текст програми на мові C++.

Перевірити:

- чи закриті усі дужки «(»), «{»;
- перевірити правильність використання конструкції if else;
- перевірити правильність використання конструкції for (...);

- перевірити, чи закінчується текст програми словом «return».

7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

1-й семестр

Поточний контроль (маx = 40 балів)			Модульний контроль (60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 1			Модуль 2			
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		МКР1	МКР2	МКР3	100
T1-T6	T1-T2	T3-T4	10	30	20	
20	10	10				

2-й семестр

Поточний контроль (маx = 40 балів)			Модульний контроль (60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 1			Модуль 2			
Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4		МКР1	МКР2	МКР3	100
T1-T3	T1-T3	T4-T6	20	20	20	
10	15	15				

3-й семестр

Поточний контроль (маx = 40 балів)		Модульний контроль (маx = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1		Модуль 2		
Змістовий модуль	Змістовий модуль	МКР 1	МКР 2	
T1-T3	T1-T5	30	30	100
15	25			

4-й семестр

Поточний контроль (мах = 40 балів)		Модульний контроль (мах = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1		Модуль 2		
Змістовий модуль	Змістовий модуль	МКР 1	МКР 2	
T1-T5	T1-T14	30	30	100
12	28			

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 – 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 – 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Андерсон Р. Доказательство правильности программ. – М.: Мир, 1982. – 163 с.
2. Бауэр Ф. Л. , Гооз Г. Информатика. – М.: Мир, 1976. – 484 с.
3. Бондарев В. М. Основы программирования. – Харьков: Фолио, Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 368 с.
4. Блинов, И. Н. Объектно-ориентированное программирование на языке С++ : учебно-метод. пособие для студ. механико-матем. фак. / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. Мн.: БГУ, 2005. – 57 с.
5. Богуславский А.А., Соколов С.М. Основы программирования на языке Си++: Для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов. – Коломна: КГПИ, 2002. – 490 с.

6. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. – К. : Диалектик , 1992. – 519 с.
7. Васильев А. Н. Программирование на С++ в примерах и задачах/ Алексей Васильев. – Москва.: Издательство “Э”, 2017. – 368 с.
8. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение. – М.: Мир, 1977. – 183 с.
9. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных= программы. – М.:Мир, 1985. – 406 с.
10. Вьюкова Н. И. , Галатенко В. А. , Ходулев А. Б. Систематический подход к программированию. – М. : Наука , 1988. – 208 с.
11. Грис Д. Наука программирования. – М. :Мир, 1984. – 416 с.
12. Дал У. , Дейкстра Е., Хоор К. Структурное программирование. – М.: Мир, 1975. – 223 с.
13. Иванова Г. С. Создание пользовательских интерфейсов в программах на С++ с использованием библиотеки QT/ Учебное пособие по дисциплинам «Объектно-ориентированное программирование», «Системное программное обеспечение». – Москв, 2011.
14. Информатика. Базовый курс /Симонович С.В. и др. – СПб: Изд-во "Питер", 1999. – 640 с.
15. Дейкстра Э. Дисциплина программирования. – М. : Мир, 1978. – 278 с.
16. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ: в 3- х томах. – М. Мир, т.1, 1976. – 735 с. – т. 2, 1977. – 724 с.
17. Лэнгсам И. , Огенстайн Н. , Тенсибаум А. Структуры данных для персональных ЭВМ. – М. :Мир. 1989. – 568 с.
18. Мейер Б. , Бодун К. Методы программирования : в 2-х томах. – М. : Мир, 1982, т.1. – 356 с., т.2. – 368 с.
19. Могилев А.В., Пак Н.И., Хенер Е.К. Информатика: учебное пособие для студ. пед. вузов. – М.: АСADEMIA, 199. – 816 с.
20. Программирование и алгоритмические языки. (Криницкий Н.А. и др.). – М.: Наука, 1975. – 498 с.
21. Программирование на языке С++ в среде Qt Creator: / Е.Р. Алексеев, Г.Г. Злобин, Д.А. Костюк, О.В. Чеснокова, А.С. Чмыхало — М.: ALT Linux, 2015. — 448с. : ил.
22. Проценко В. С. , Чаленко П. И. , Сорока Р. А. Техника программирования. – К.:Вища школа , 1980. – 183 с.
23. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на С++. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 912 с.: ил. — (В подлиннике)
24. Языки программирования Ада, Си, Паскаль. Сравнение и оценка. Под ред. А.Р. Фьюэра, Н. Джехани: Пер. с англ. под ред. В.В. Леонаса. – М.: Радио и связь, 1989. – 368 с.

9. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

(1 семестр)

1. Класифікація мов програмування.

2. Принципи структурного програмування. Основні алгоритмічні структури.
3. Компілятори. Системи програмування.
4. Структура програми мовою C++. Основні етапи виконання програми.
5. Імена змінних, константи. Введення-виведення.
6. Арифметичні, логічні оператори. Відношення.
7. Оператори і вирази присвоювання.
8. Управляючі конструкції C++. Умовні вирази.
9. Управляючі конструкції C++. Цикли.
10. Вкладені цикли.
11. Приклади використання інструкцій break і continue в циклах.
12. Основні відомості про функції: значення, параметри, аргументи, прототипи функцій. Визначення функцій. Локальні і глобальні змінні.
13. Масиви у мові програмування C++. Ініціалізація масивів. Багатовимірні масиви.
14. Структури та операції з ними. Масиви структур.
15. Потокове введення/виведення у мові програмування C++.
16. Файлове введення/виведення у мові програмування C++.

(4 семестр)

1. Дружні функції та класи у C++
2. Шаблони у C++
3. Перевантаження шаблонів у C++
4. Особливості налаштування графіки у C++. Побудова примітивів
5. Програмування графіків функцій у C++
6. Техніка програмування рухомих зображень у C++
7. Особливості OpenGL та її налаштування
8. Функціонування конвеєра OpenGL, синтаксис команд
9. Середовище програмування Qt, комплект, структура проекту
10. Введення-виведення, клас QTextStream; робота з текстовими рядками в Qt. Клас QString
11. Контейнерні класи в Qt. Робота з контейнерами
12. Інструментарій Qt для роботи з файлами. Клас QFile
13. Робота з файлами та контейнерами. Контейнер QSet, контейнер QMap
14. Створення графічного інтерфейсу засобами Qt. Віджети, розміщення компонентів вручну
15. Управління автоматичним розміщенням елементів. Менеджери компоновки (layout managers)
16. Управління автоматичним розміщенням елементів. Табличне розміщення QGridLayout
17. Сигнали і слоти
18. Автоматичне поєднання сигналу та слота. Регулярні вирази

19. Елементи відображення клас QLabel. Асоціація віджету напису з іншим віджетом. Перехід за гіперпосиланням
20. Використання класу QLabel
21. Використання класу QPushButton
22. Використання класу QLineEdit
23. Використання класу QTextEdit
24. Елементи відображення – електронний індикатор, кнопки
25. Елементи відображення – флажки, перемикачі
26. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та віджета RadioButton для створення користувацького інтерфейсу
27. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та віджета CheckBox для створення користувацького інтерфейсу
28. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та компонент timeEdit, dateEdit, dateTimeEdit, calendarWidget для створення користувацького інтерфейсу
29. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та віджета tableWidget для створення користувацького інтерфейсу
30. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та компонент menuBar, toolbar, textEdit для створення простого текстового редактора
31. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та класу QClipboard для створення простого текстового редактора
32. Клас QPainter. Рисування точок, ліній, прямокутників, полігонів
33. Градієнти, класи QGraphicsView, QGraphicsScene
34. Клас Custom QGraphicsItem
35. Використання дизайнера QT (Qt Designer), компонента класу QWebView для створення Web-браузера
36. Використання дизайнера QT (Qt Designer) та класів QTcpServer, QTcpSocket для реалізації Echo Servera