

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра прикладної математики

Затверджено
на засіданні кафедри прикладної
математики
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри



Юрій ЯЦУК

Силабус з
«Навчальної (обчислювальної) практики»,
що проводиться в межах ОПІ Прикладна математика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 113 Прикладна математика

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Навчальна (обчислювальна) практика
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра прикладної математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика
Викладачі дисципліни	Борисюк Ярина Євгенівна, асистент кафедри прикладної математики, Білецький Василь Миколайович, доцент кафедри прикладної математики
Контактна інформація викладачів	yaryna.borysyuk@lnu.edu.ua, https://ami.lnu.edu.ua/employee/borysyuk-ya-e vasyl.biletskyy@lnu.edu.ua , https://ami.lnu.edu.ua/employee/biletskyj Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 262, 278 м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації за попередньою домовленістю. Також можливі онлайн консультації та обговорення проблеми в чаті групи у середовищі Microsoft Teams. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або у чат групи.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/educational-practice-applied-mathematics
Інформація про дисципліну	«Навчальна (обчислювальна) практика» відноситься до циклу професійної і практичної підготовки освітньої програми «Прикладна математика», зі спеціальності 113 Прикладна математика, яка проходить в 2-му (3 кредити ECTS), 3-му (2 кредити ECTS) та 4-му (1 кредит ECTS) семестрах. Практика відбувається без відриву від навчання.
Коротка анотація дисципліни	«Навчальна (обчислювальна) практика» триває 3 семестри і ведеться паралельно з такими курсами як «Основи програмування», «Алгоритми обчислювальних процесів», «Об'єктно-орієнтоване програмування» та «Програмне забезпечення». Практика розроблена таким чином, щоб розвинути та закріпити знання, отримані студентами під час вивчення основних курсів з програмування. Під час проходження практики (2 семестр) студенти повинні навчитися використовувати синтаксис мови програмування для побудови семантично коректних та ефективних програм на основі парадигми функціонального програмування, зокрема, для виконання індивідуальних завдань. Під час 3 та 4-го семестру фокус курсу спрямовано на оволодіння основними принципами об'єктно-орієнтованого програмування: інкапсуляція, наслідування, поліморфізм, абстракція; оволодіння

	базовими інструментами середовища .Net та особливостями мов програмування C++ та C#.
Мета та цілі дисципліни	Метою проходження «Навчальної (обчислювальної) практики» є формування компетенцій для використання доступного інструментарію таких мов програмування як Python, C++ та C# для реалізації різноманітних задач обчислювальної математики. Цілі практики полягають в отриманні студентами практичних навичок розробки програм на алгоритмічних мовах програмування високого рівня.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 190 с. 2. Яковенко А. В. Основи програмування. Python. Частина 1. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с. – [Електронний ресурс] . – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dbbe8ff5-11d7-4a92-918c-d1445c3d20a7/content 3. Крєневич А.П. Python А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування. Навчальний посібник із дисципліни «Інформатика та програмування». – К.: ВПЦ «Київський Університет», 2017. – 206 с. – [Електронний ресурс] . – Режим доступу: https://mp.mechmat.knu.ua/images/library/Krenevych_2017_Python1_Tutor.pdf 4. Ярошко С.А., Ярошко О.С. Методи розробки алгоритмів. Програмування мовою C++: навч посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 248 с. 5. Лабораторний практикум з об'єктно-орієнтованого програмування : метод. вказівки / укладачі : Л. М. Дяконюк, Л. І. Фундак. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 34 с 6. Белов Ю. А., Карнаух Т. О., Коваль Ю. В., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень: навч. посіб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 175 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://esc.knu.ua/en/library/books/belov-24.pdf 7. Albahari J. C# 9.0 in a Nutshell: The Definitive Reference / Joseph Albahari // O'Reilly Media; 1st edition - 2021. 8. Meyers S. Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs / Scott Meyers // Addison-Wesley Professional; 3rd edition. 2005. 9. Meyers S. Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 / Scott Meyers // O'Reilly Media, Incorporated. 2014. 10. Stroustrup B. The C++ Programming Language. / Bjarne Stroustrup // Addison-Wesley Professional (4th Edition) - 2013. 11. Troelsen A. Pro C# 9 with .NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming / Andrew Troelsen // Apress; 10th ed. edition - 2021. 12. Kottwitz S. LaTeX Cookbook: Over 90 Hands-on Recipes for Quickly Preparing Latex Documents to Solve Various Challenging Tasks / Stefan Kottwitz // Packt Pub Ltd - 2015. <p>Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Python Tutorial – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/python/ 14. The Python Tutorial – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.learnpython.org

	<p>15. Сайт для вивчення C++, з робочими кодами програм – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.learncpp.com/</p> <p>16. C++ Tutorial – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/cpp/</p> <p>17. Програмування: теорія та практика – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bestprog.net/uk/sitemap_u/</p> <p>18. Вивчай Git Branching – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learngitbranching.js.org/?locale=uk</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 180 годин самостійної роботи: 90 год. (2 семестр), 60 год. (3 семестр), 30 год. (4 семестр)
Очікувані результати навчання	<p>Після проходження практики студент буде</p> <p>Знати: основні типи даних, мовні конструкції та логіку побудови програм в Python та C++; синтаксис, типи даних, оператори потоку виконання програми, конструкції підтримки ООП, архітектуру сучасних проектів.</p> <p>Вміти: застосовувати вивчені засоби мов програмування Python C++ та C# для розв'язування конкретних задач.</p> <p>Практика забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями. - ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. - ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним. - ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. - ЗК13. Навички міжособистісної взаємодії. <p>Фахові компетентності спеціальності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків. - ФК10 Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів. - ФК15 Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок. <p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РН14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. - РН15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу. - РН16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.
Ключові слова	програмування, Python, C++, C#, оператори, цикли, функція, вказівник, масив, список, стрічка, ООП, інтерфейси, потоки, делегати, абстрактні класи.
Формат курсу	Очний. Проведення консультацій.
Теми	Подано нижче у таблиці «Навчальна (обчислювальна) практика»
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік в 2-му та в 4-му семестрах.

Пререквізити	Для проходження практики студенти потребують базових знань з програмування та дисципліни «Вступ до програмування», а також з дисципліни «Основи програмування» - для 3-го семестру і «Об'єктно-орієнтоване програмування» - для 4-го семестру.																																												
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Індивідуальні завдання, самостійна робота, обговорення тем та консультації.																																												
Необхідне обладнання	Комп'ютер із програмним забезпеченням Visual Studio, VS Code, IDLE, доступ до Internet мережі.																																												
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Оцінка за шкалою ECTS</th> <th>Оцінка в балах</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> <th rowspan="2">залик</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th></th> <th colspan="2">Екзамен, диференційований залик</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Відмінно</td> <td>100 - 90</td> <td>Відмінно</td> <td>5</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Дуже добре</td> <td>81- 89</td> <td colspan="2" rowspan="2">Добре</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Добре</td> <td>71 -80</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Задовільно</td> <td>61 - 70</td> <td colspan="2" rowspan="2">Задовільно</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Достатньо</td> <td>51- 60</td> </tr> <tr> <td>FX (F)</td> <td>Незадовільно</td> <td>0 - 50</td> <td>Незадовільно</td> <td>2</td> <td>не зараховано</td> </tr> </tbody> </table>		Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		залик				Екзамен, диференційований залик		A	Відмінно	100 - 90	Відмінно	5	зараховано	B	Дуже добре	81- 89	Добре		C	Добре	71 -80	D	Задовільно	61 - 70	Задовільно		E	Достатньо	51- 60	FX (F)	Незадовільно	0 - 50	Незадовільно	2	не зараховано				
Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		залик																																								
			Екзамен, диференційований залик																																										
A	Відмінно	100 - 90	Відмінно	5	зараховано																																								
B	Дуже добре	81- 89	Добре																																										
C	Добре	71 -80																																											
D	Задовільно	61 - 70	Задовільно																																										
E	Достатньо	51- 60																																											
FX (F)	Незадовільно	0 - 50	Незадовільно	2	не зараховано																																								
2-ий семестр: 100 балів - 14 завдань (№1-14) та звіт.																																													
1, 2 завдання - 4 бали, 3, 4, 5, 6 завдання – по 6 балів, 7 завдання – 8 балів, 8, 9 - 4 бали, 10, 11, 12, 13 – по 6 балів, 7 завдання – 14 балів звіт -14 балів.																																													
3-ій семестр: 50 балів - 8 завдань (№1-8) .																																													
1, 2, 3 завдання та звіт по частині завдань - 4 бали, 4, 5 та 8 завдання – по 6 балів, 6 та 7 завдання – 8 балів																																													
4-ий семестр: 50 балів -7 завдань (№9-15) та звіт загальний.																																													
1, 2 завдання - 3 бали, 3 завдання – 6 балів, 4, 5, та 7 завдання – по 7 балів, 6 завдання – 12 балів, загальний звіт – 5 балів.																																													
Загалом протягом 3-го та 4-го семестрів 100 балів.																																													
Оформлення та захист звіту є обов'язковий для виставлення оцінки за проходження практики.																																													
Критерії оцінювання завдань:																																													
Бали,	Критерії оцінювання індивідуальних завдань																																												

у відсотках	
100%	студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, відповідає на всі запитання, пов'язані з тематикою завдання, пояснює роботу та особливості використаних алгоритмів, проводить чіткий аналіз та порівняння отриманих результатів, пропонує інші підходи до вирішення поставленого завдання, швидко вносить незначні зміни (які демонструють розуміння алгоритму) в код програми на прохання викладача;
76-90%	студент повністю виконав умови завдання, проте на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з незначними неточностями, але алгоритм реалізовано правильно, проводить аналіз отриманих результатів з незначними неточностями; вносить незначні зміни в код програми на прохання викладача;
60-75%	студент виконав завдання з незначними помилками, але самостійно їх виправляє, якщо на них вкаже викладач, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з неточностями; вносить незначні зміни в код програми на прохання викладача;
40-59%	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які частково може виправити, якщо на них вкаже викладач, на запитання відповідає з помилками, проводить аналіз отриманих результатів з помилками;
25-39%	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання;
1-24%	студент виконав лише частину завдання або повністю, але зі значними помилками; частково знає теоретичний матеріал (основні поняття, структури, нескладні алгоритми), розкриває зміст питань зі значними помилками;
0	студент не володіє навчальним матеріалом і не виконав завдання.

Критерії оцінювання звіту:

Бали, у відсотках	Критерії оцінювання звіту
100%	Звіт оформлений в межах вимог, згідно рекомендацій, дотримано рекомендованої структури звіту. До кожного завдання, окрім самої постановки, додано у звіт лістинг коду з коментарями та/або короткий опис використаних основних алгоритмів, вдало підібрано 1-3 приклади виконання алгоритму при різних вхідних даних. Звіт оформлено практично без помилок орфографічного характеру, відформатовано та структуровано, в одному стилі. Приклади тексту програми виконано у відповідності до стандартів оформлення коду обраної мови програмування. Шрифт також співпадає з використаним в редакторі коду/ використано підсвітку синтаксису; чітко відповідає на уточнюючі запитання щодо роботи своїх програм;
76-90%	Звіт оформлений в межах вимог, згідно рекомендацій, дотримано рекомендованої структури звіту. До кожного завдання, окрім самої постановки, додано у звіт лістинг коду з коментарями та/або короткий опис використаних основних алгоритмів, вдало підібрано 1-3 приклади виконання алгоритму при різних вхідних даних. Звіт оформлено з незначними орфографічними помилками, не відформатовано чи/та не структуровано, або не всі завдання

	оформлено в одному стилі. Приклади тексту програми виконано у відповідності до стандартів оформлення коду обраної мови програмування. Шрифт також співпадає з використаним в редакторі коду/ використано підсвітку синтаксису; правильно відповідає на більшість уточнюючих запитань щодо роботи своїх програм;
55-75%	Звіт оформлений в межах вимог, згідно рекомендацій, дотримано рекомендованої структури звіту. До кожного завдання, окрім самої постановки, додано у звіт лістинг коду з коментарями та/або короткий опис використаних основних алгоритмів, вдало підібрано 1-3 приклади виконання алгоритму при різних вхідних даних. Але звіт оформлено з незначими орфографічними помилками, не відформатовано та структуровано, та/або не всі завдання оформлено в одному стилі; правильно відповідає на більшість уточнюючих запитань щодо роботи своїх програм. Приклади тексту програми не виконано у відповідності до стандартів оформлення коду обраної мови програмування чи /та не використано підсвітку синтаксису;
36-54%	Звіт оформлений в межах вимог, але студент виконав завдання частково, не всі здані завдання включено у звіт. Або не дотримано рекомендованої структури звіту, а саме в окремих завданнях відсутні обов'язкові елементи звітності до кожного індивідуального завдання (короткий опис основних алгоритмів/коментарі або приклади виконання); Або звіт оформлено із значими орфографічними помилками, не відформатовано та не структуровано, завдання оформлено в різних стилях; відповідає на запитання щодо роботи програм та написаного коду невичерпно чи неправильно;
25-35%	Звіт оформлений в межах вимог, але студент виконав завдання частково, не всі здані завдання включено у звіт. Або не дотримано рекомендованої структури звіту, а саме - до більшості завдань включено лише лістинг коду, без короткого опису основних алгоритмів/коментарів та прикладів виконання; може відповісти на уточнюючі запитання викладача щодо роботи програм лише з допомогою підказок, слабо розуміє матеріал.
1-24%	Студент виконав завдання частково, не всі захищені завдання включено у звіт. Не дотримано рекомендованої структури звіту, а саме - до більшості завдань включено лише лістинг коду, без короткого опису основних алгоритмів/коментарів та прикладів виконання; може відповісти на уточнюючі запитання викладача щодо роботи програм лише з допомогою підказок, слабо розуміє матеріал.
0	Студент не виконав (не надав) звіт.

Академічна доброчесність: Очікується, що роботи (індивідуальні завдання) та звіти студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх індивідуальних завдань, передбачених практикою.

Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі

	<p>третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані за виконання індивідуальних завдань та оформлення та захист звіту. Недопустимим є користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час здачі (захисту) індивідуальних завдань в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
--	---

«Навчальна (обчислювальна) практика»

2 семестр

№ п/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<p>Тема 1. Синтаксис мови Python. Найпростіші математичні обчислення. Типи даних та основні мовні конструкції. Оператор if. Цикли for та while. Оператори break та continue. Вкладені цикли.</p> <p><i>Завдання №1. Умовний оператор.Лінійні програми.</i></p>	Консультація	[1-3,13-14]	Виконання завдання № 1 (6 год.)	1 тиждень
2	<p>Тема 2. Цикли for та while. Функція range. Оператори break та continue.</p> <p><i>Завдання №2. Робота з циклами.</i></p>	Консультація	[1-3,13-14]	Виконання завдання № 2 (6 год.)	1 тиждень
3	<p>Тема 3. Вкладені цикли</p> <p><i>Завдання №3. Робота з вкладеними циклами.</i></p>	Консультація	[1-3,13-14,17]	Виконання завдання № 3 (6 год.)	1 тиждень
4	<p>Тема 4. Списки. Робота зі списками. Основні методи списків.</p> <p><i>Завдання №4. Робота з списками.</i></p>	Консультація	[1-3, 13-14]	Виконання завдання № 4 (6 год.)	1 тиждень
5	<p>Тема 5. Використання списків для роботи з матрицями: читання, друкування, опрацювання елементів.</p>	Консультація	[2-3, 13-14, 17]	Виконання завдання № 5 (6 год.)	1 тиждень

	<i>Завдання №5. Робота з матрицями.</i>				
6	<p>Тема 6. Рядки. Зрізи. Найпростіші методи над рядками. Основні методи для роботи з рядками. Множини. Операції над множинами. Програмування задач з використанням множин.</p> <p><i>Завдання №6. Робота з рядками та множинами.</i></p>	Консультація	[1-3, 13-14]	Виконання завдання № 6 (6 год.)	1 тиждень
7	<p>Тема 7. Словники. Файли. Читання з файлу та обробка даних. Функції. Оголошення та виклик функцій.</p> <p><i>Завдання №7. Функції. Робота з файлами та словниками.</i></p>	Консультація	[2-3, 13-14,17]	Виконання завдання № 7 (6 год.)	1 тиждень
8	<p>Тема 8. Синтаксис мови C++. Читання і вивід даних. Структура програми та типи даних. Основні оператори та та конструкція розгалуження if else.</p> <p><i>Завдання №8. Найпростіші програми.</i></p>	Консультація	[4,6, 14-16]	Виконання завдання № 8 (6 год.)	1 тиждень
9	<p>Тема 9. Оператори циклу for, while, do.. while. Оператори break та continue.</p> <p><i>Завдання №9. Цикли.</i></p>	Консультація	[4,6, 14-16]	Виконання завдання № 9 (6 год.)	1 тиждень
10	<p>Тема 10. Вкладені цикли.</p> <p><i>Завдання №10. Вкладені цикли</i></p>	Консультація	[4,6, 14-17]	Виконання завдання № 10 (6 год.)	1 тиждень
11	<p>Тема 11. Функції. Прототип функції. Синтаксис функції. Параметри та тип результату. Одновимірні масиви. Оголошення масивів сталої довжини. Форматований ввід, вивід.</p> <p><i>Завдання №11. Функції. Масиви.</i></p>	Консультація	[4,6, 14-16]	Виконання завдання № 11 (6 год.)	1 тиждень
12	<p>Тема 12. Багатовимірні масиви даних. Індексвання. Матриці.</p>	Консультація	[14-17]	Виконання завдання № 12 (6 год.)	1 тиждень

	<i>Завдання №12. Функції. Матриці. Індексування.</i>				
13	Тема 13. Вказівники. Статичні та динамічні масиви. Літери. Літерні рядки. Функції для роботи з текстовими рядками. <i>Завдання №13. Робота з масивами та стрічками.</i>	Консультація	[14-17]	Виконання завдання № 13 (6 год.)	1 тиждень
14	Тема 14. Використання header файлів. Визначення структур struct. Побудова однозв'язних та двозв'язних списків. Реалізація стеку на основі різних структур даних. Робота з файлами. <i>Завдання №14. Структури. Стек. Робота з файлами.</i>	Консультація	[4,6, 14-16]	Виконання завдання № 14 (6 год.)	1 тиждень 1 тиждень
15	Тема 15. Обробка виняткових ситуацій. Оператори try-catch. Підготовка до захисту звітів.	Консультація	[4,6,16-17]	Написання звіту (6 год.)	1 тиждень
16	<i>Захист звітів.</i>				

3 семестр

№ п/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. C++. Структура проекту. Вступ в ООП. Класи. <i>Завдання №1. ООП. Найпростіший клас.</i>	Консультація	[5,8, 9, 10]	Виконання завдання № 1 (6 год.)	2 тижні
2	Тема 2. Стандартний клас String. <i>Завдання №2. Робота зі стрічками.</i>	Консультація	[5,8, 9, 10]	Виконання завдання № 2 (6 год.)	2 тижні

3	Тема 3. С++. Класи. Наслідування. Розробка ієрархії класів. Успадкування класів. <i>Завдання №3. Наслідування</i>	Консультація	[5,8, 9, 10,17]	Виконання завдання № 3 (6 год.)	2 тижні
4	Тема 4. Перевантаження операторів <i>Завдання №4. ООП. Перевантаження операторів.</i>	Консультація	[5,8, 9, 10]	Виконання завдання № 4 (7 год.)	2 тижні
5	Тема 5. Операторні функції. Дружні функції, спеціальні оператори. <i>Завдання №5. ООП. Перевантаження операторів.</i>	Консультація	[5,8, 9, 10]	Виконання завдання № 5 (7 год.)	2 тижні
6	Тема 6. С++. Класи. Наслідування. Віртуальні методи і поліморфізм. Особливості об'єктів з динамічним розподілом пам'яті. Композиція класів. <i>Завдання №6. Композиція класів.</i>	Консультація	[5,8, 9, 10,17]	Виконання завдання № 6 (8 год.)	2 тижні
7	Тема 7. С++. Поліморфізм. Шаблони. Наслідування шаблонів. Файли. Читання з файлу та обробка даних. <i>Завдання №7. Шаблони. Робота з файлами.</i>	Консультація	[5,8, 9, 10]	Виконання завдання № 7 (8 год.)	2 тижні
8	Тема 8. С++. STL. Асоціативні контейнери. <i>Завдання №8. Бібліотека Algorithm. Контейнери. Написання частини звіту</i>	Консультація	[5,8, 9, 10,17]	Виконання завдання № 8 Написання частини звіту (12 год.)	2 тижні

4 семестр

№ п/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<p>Тема 1. Мова програмування С# та середовище Microsoft Visual Studio. Структура програми</p> <p>Ознайомлення з системою контролю версій git та сервісом Github.</p> <p><i>Завдання №9. Робота з системою контролю версій. Створення аккаунту Github, створення локального репозиторію.</i></p>	Консультація	[7,11, 18]	Виконання завдання № 9 (3 год.)	1 тиждень
2	<p>Тема 2. Встановлення, налаштування Git, створення аккаунту Github, створення локального репозиторію. Типові команди.</p> <p><i>Завдання №10. Робота з системою контролю версій</i></p>	Консультація	[7,11, 18]	Виконання завдання № 10 (3 год.)	2 тижні
3	<p>Тема 3. С#. Структура програми. Оператори. Масиви. Види масивів. Індексція. Перечислення.</p> <p><i>Завдання №11. Матриці. Алгоритми. Робота з системою контролю версій.</i></p>	Консультація	[7,11,18]	Виконання завдання № 11 (3 год.)	2 тижні
4	<p>Тема 4. С#. Класи. Індиксатори. Перегрузка операторів, перегрузка методів. Наслідування</p> <p><i>Завдання №12. Класи. Перевантаження операторів.</i></p>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 12 (4 год.)	2 тижні
5	<p>Тема 5. С#. Інтерфейси. Абстрактні класи.</p> <p><i>Завдання №13. Інтерфейси. Наслідування.</i></p>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 13 (4 год.)	2 тижні

6	Тема 6. С#. Універсальні типи .Колекції даних <i>Завдання №14. Класи-колекції.</i>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 14 (6 год.)	2 тижні
7	Тема 7. С#. Делегати. Події. <i>Завдання №15. Робота з подіями.</i>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 15 (4 год.)	2 тижні
8	Тема 8. С#. Патерни проектування. Підготовка до захисту звітів.	Консультація	[7,11,12]	Написання звіту (3 год.)	2 тижні
9	<i>Захист звітів.</i>				