

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

29.12.2021

04-03-44S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLABUS

Програмування		Programming	
Шифр за ОП	ОК 4	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: bachelor (first)	
Галузь знань Автоматизація та приладобудування	15	Fields of knowledge Automation and instrumentation	
Спеціальність Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	151	Speciality Automation and computer integrated technologies	
Освітня програма: Робототехніка та штучний інтелект		Educational Program: Robotics and Artificial Intelligence	

Силабус навчальної дисципліни «Програмування» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект». Рівне. НУВГП. 2021. 22 стор.

ОПП на сайті університету:

http://ep3.nuwm.edu.ua/19152/1/OOP_151_RI.pdf

Розробник силабусу: Присяжнюк О.В. к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол № 3 від "05" 10 2021 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 1 від "11" листопада 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT:
Мартинюк П.М., д.т.н., професор, директор ННІ АКOT.

СЗ №-7375 в ЕДО.

© Присяжнюк О.В., 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Робототехніка та штучний інтелект
Рік навчання, семестр	1 рік навчання, 1/2 семестр
Кількість кредитів	8,0 (1 семестр - 3,0, 2 - семестр - 5,0)
Лекції:	44 годин (1 семестр - 16, 2 семестр - 28)
Лабораторні заняття:	46 годин (1 семестр - 18, 2 семестр - 28)
Самостійна робота:	150 годин (1 семестр - 54, 2 семестр - 96)
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА



Присяжнюк О.В. к.т.н. доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Присяжнюк_Олена_Вікторівна

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-0003-3518>

Як комунікувати

o.v.prysiashniuk@nuwm.edu.ua

ПРОФАЙЛ АСИСТЕНТА



Кулик Н.І. к.т.н. доцент кафедри
автоматизації, електротехнічних та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кулик_Наталія_Ігорівна

ORCID

Як комунікувати

n.i.kulik@nuwm.edu.ua

ПРОФАЙЛ АСИСТЕНТА



Грицюк І. М., старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Користувач:Іванна_Михайлівна_Грицюк

ORCID

<http://orcid.org/0000-0002-2266-5420>

Як комунікувати

i.m.hrytsiuk@nuwm.edu.ua

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Широкі можливості комп'ютеризованих засобів у питаннях збору, обробки та видачі необхідної інформації здатні значно підвищити якість розрахунків, зробити більш ефективним процес обґрунтування рішень. Метою викладання дисципліни є вивчення сучасного підходу до програмування на основі концепції об'єктно-орієнтованого підходу та його практичне застосування, освоєння можливостей мови C++ та Python. Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами основних алгоритмів розв'язку типових задач та їх реалізація за допомогою конкретних алгоритмічних мов програмування

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301>

Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

K08. Здатність працювати в команді.

K16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

K22. Здатність аналізувати життєвий цикл систем автоматизації і проблеми його скорочення, зміст та послідовність виконання проектних робіт з автоматизації технологічних та організаційно-економічних процесів, змісту проектних матеріалів з організаційного, технічного, програмного та інформаційного забезпечень автоматизованих систем управління.

K23. Здатність до розуміння основних складових технологій штучного інтелекту, визначення відповідностей між практичними задачами та інтелектуальними методами їх розв'язання, а також до створення практичних застосувань, в основі яких лежить використання композиції інтелектуальних обчислень.

Програмні результати навчання	ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. ПР22. Знати технології об'єктно-орієнтованого та WEBпрограмування, операційних систем реального часу, програмних протоколів міжкомп'ютерного обміну.
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Аналітичні навички, відкритість, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, клієнтоорієнтованість, комплексне рішення проблем, оцінювати ризики та приймати рішення, саморозвиток, формування власної думки та прийняття рішень
Структура навчальної дисципліни	Модулів – 4 Змістовних модулів – 10 Загальна кількість годин – 240 Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних

	– 4; Самостійної роботи студента – 8. Лекцій – 44 год Лабораторні – 46 год Самостійна робота – 150 год
Методи оцінювання та структура оцінки	Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати практичні завдання з тем курсу, вчасно здати модульні контролі знань. Результати поточного контролю у семестрі оцінюються за шкалою [0...100] балів. 1 семестр: Теоретичний курс 40 балів; Модуль 1 – 20 балів; Модуль 2 – 20 балів; Практичний курс 60 балів. Розподіл балів: а) відвідування лекцій: 8 балів – 1 бал за лекцію б) лабораторні заняття: 45 балів: 5 балів за 1 лабораторну/практичну роботу; в) виконання індивідуального завдання: 7 балів. 2 семестр: Теоретичний курс 40 балів; Модуль 1 – 20 балів; Модуль 2 – 20 балів; Практичний курс 60 балів. Розподіл балів: а) відвідування лекцій: 14 балів – 1 бал за лекцію б) лабораторні заняття: 42 бали: 3 бали за 1 лабораторну/практичну роботу; в) виконання індивідуального завдання: 4 бали. Студенти можуть отримати додаткові бали за: виконання додаткових завдань дослідницького характеру за темою курсу. Тему дослідницької роботи можуть вибрати самостійно за погодженням із викладачем. Модульний контроль проходить у формі тестування. У тесті 20 запитань різної складності. Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за посиланням - https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty
Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти	Курс вивчається в першому/другому семестрі першого року навчання і є основою для вивчення подальших дисциплін і базується на знаннях отриманих при вивченні шкільного курсу інформатики та дисципліни «Інформатика та комп'ютерна техніка»
Поєднання навчання та досліджень	Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-

практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології»

Інформаційні ресурси	1. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 404 с. 2. Айвор Хортон. Visual C++ 2010: полный курс. Изд-во: Диалектика-Вильямс, 2011. – 1216с. 3. Програмування числових методів мовою Python : підруч./ А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с. 4. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 161 с.
----------------------	---

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання	Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі. Перездача модульних контролів здійснюється згідно http://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty. Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/
Правила академічної доброчесності	За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість. За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності. Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП - http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj
Вимоги до відвідування	Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо є довідка про хворобу чи іншу поважну причину, то студенту не потрібно відпрацьовувати пропущене заняття. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/ При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються згідно електронних конспектів лекцій та запропонованих

	посилень на ресурси відповідно тем вказаних в плані. Лабораторні роботи та практичні заняття виконуються віддалено та на консультаціях зазначених в розкладі. Після виконання лабораторна робота надсилається на електронну скриньку викладачу для оцінювання.
Неформальна та інформальна освіта	Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр. Центр неформальної освіти: https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdzili/centrneformalnoj-osi-viti. Студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn, Pluralsight та інших опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання.
ДОДАТКОВО	
Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	Здобувач вищої освіти має право звертатися до викладача за додатковим поясненням матеріалу теми, змісту практичних завдань, самостійної роботи та ІНДЗ протягом семестру усно (під час занять), корпоративною електронною поштою або через систему повідомлень Moodle. Викладач призначає консультації для аналізу самостійної роботи студентів. Відвідування таких консультацій є добровільним. Консультації можуть проводитися онлайн із застосуванням сервісу Join Hangouts Meet. Щосеместрово студенти заохочуються пройти онлайн опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем даного курсу та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП. За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість навчання та викладання за даною та іншими дисциплінами. Результати опитування студентам надсилають обов'язково. Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років та семестрів завантажені на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»: http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja
Оновлення*	За ініціативою викладача зміст даного курсу оновлюється щорічно, враховуючи зміни у законодавстві України, наукових досягнень у галузі ІТ.
Навчання осіб з інвалідністю	Детальна інформація за посиланням відділу якості освіти: https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdzili/vyo
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	Лектор дисципліни має практичний досвід роботи на посаді Software Engineer в компанії CODEVOG LLC з 2019 року по теперішній час, а також досвід консультування Комунального закладу «Рівненський регіональний комп'ютерний центр» Рівненської обласної ради в якості фахівця з web-розробки.

Інтернаціоналізація

Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів:

<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvosti-dostupu-do-resursiv-i-servisiv>

Онлайн платформи Coursera, edEx:

<https://www.coursera.org/specializations/coding-for-everyone>

<https://www.coursera.org/specializations/python-3-programming>

<https://www.edx.org/course/introduction-to-programming-in-c>

<https://www.edx.org/course/programming-for-everybody-getting-started-with-pyt>

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 44 год		Прак./лабор./сем.46 год		Самостійна робота 150 год	
1 семестр МОДУЛЬ I					
Змістовий модуль 1. Базові засоби та конструкція мови C++					
Тема1.					
Типові способи розробки алгоритмів при вирішенні задач автоматизації з використанням персонального комп'ютера.					
Види навчальної роботи студента		Лекція, лабораторна робота			
Методи та технології навчання		Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.			
Засоби навчання		Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми			
Тема 2.					
Базові засоби та конструкції мови C++					
Види навчальної роботи студента		Лекція, лабораторна робота			
Методи та технології навчання		Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.			
Засоби навчання		Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми			
Тема 3.					
Робота з вказівними та масиви. Обробка символьної інформації засобами мови C++					
Види навчальної роботи студента		Лекція, лабораторна робота			
Методи та технології навчання		Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.			
Засоби навчання		Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми			
Змістовний модуль 2. Модульне програмування					
Тема 4.					
Модульне програмування					
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)		Лекція, лабораторна робота			
Методи та технології навчання		Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.			
Засоби навчання		Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми			
Тема 5.					
Робота з файлами в C++					

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів

МОДУЛЬ II

Змістовий модуль 3. Об'єктно-орієнтоване програмування

Тема 6. Об'єктно-орієнтоване програмування

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

Тема 7. Перевизначення операторів. Успадкування в класах. Поняття про віртуальні функції, поліморфізм

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

Змістовний модуль 4. Робота з шаблонами в C++

Тема 8. Робота з шаблонними функціями та класами

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

Тема 9. Візуальне об'єктно-орієнтоване програмування

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання:

	освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання (1 семестр), балів		60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань (1 семестр), модуль 1, модуль 2, бали		40
Усього за дисципліну (1 семестр)		100
2 семестр МОДУЛЬ III Змістовий модуль 5. ведення в програмування мовою Python		
Тема10. Основи програмування мовою Python		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
Тема 11. Елементи функціонального програмування		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
Тема 12. Обробка винятків		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
Змістовний модуль 6. Основи програмування класів		
Тема 13. Об'єктно-орієнтоване програмування		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	

Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 14. Особливості механізму успадкування в Python	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Змістовний модуль 7. Робота з базами даних, потоками Тема 15. Організація та розробка сховищ даних	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 16. Організація багатопотокових обчислень	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 17. Візуальне програмування. Розробка додатків з графічним	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 18. Використання Python для наукових розрахунків	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.

Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів
МОДУЛЬ IV Змістовий модуль 8. Шаблони проектування Тема 19. Принципи проектування програмного забезпечення	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 20. Породжуючі шаблони проектування	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 21. Структурні шаблони проектування	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 22. Поведінкові шаблони проектування	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Змістовний модуль 9. Системи контролю версій Тема 23. Основи версіювання	

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів	
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання (2 семестр), балів		60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань (2 семестр), модуль 1, модуль 2, бали		40
Усього за дисципліну (2 семестр)		100

Лекція №1. Типові способи розробки алгоритмів при вирішенні задач автоматизації з використанням персонального комп'ютера

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3616	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Схема розв'язку задачі на ПК. Етапи підготовки задачі до розв'язку. Поняття і характеристики алгоритму. Структура алгоритму. Алгоритмічні конструкції. Змістовне поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів. Виконавець алгоритмів та його система команд. Абстракція даних		

Лабораторна робота №1. Програмування на основі лінійних алгоритмів

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Отримати знання і навички, необхідні для програмування з використанням лінійних алгоритмів та навчитися використовувати їх на практиці в процесі розроблення програм мовою програмування C++		

Лекція №2. Базові засоби та конструкції мови C++

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3616	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Поняття мови програмування і компілятора. Мова програмування C++. Елементарні конструкції мови C++. Загальна структура програми. Елементи мови. Арифметичні вирази і правила їх запису. Використання стандартних функцій. Найпростіші оператори мови. Структура програми. Оператори введення-виведення інформації, їх робота. Оператори управління. Організація циклічних обчислювальних процесів.		

Лабораторна робота №2. Розробка програм розгалуженої структури

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Навчитися складати програми розгалуженої структури. Вивчити типи циклічних алгоритмів та циклічні оператори мови C++		

Лекція №3. Робота з вказівними та масиви. Обробка символьної інформації засобами мови C++

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3616	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Використання масивів в мові C. Масиви та їх організація. Введення і виведення масивів. Вкладені цикли і їх організація. Використання двовимірних масивів. Вказівники на об'єкти. Оголошення вказівників. Операції над вказівниками. Зв'язок вказівників і масивів.		

Лабораторна робота №3 Розробка програм з одновимірними масивами

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Вивчити організацію однотипних даних у вигляді масивів на мові C++, їх оголошення, способи доступу до елементів та програмування алгоритмів обробки		

Лекція №4. Модульне програмування

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3616	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Функції в мові C++. Оголошення функцій, прототип функції. Виклик функції. Формальні та фактичні параметри функцій. Вказівники, масиви і рядки в параметрах функцій. Вказівники на функції. Препроцесорні засоби мови C++. Заміни в текстах програм. Умовна компіляція. Класи пам'яті і організація програм. Глобальні об'єкти.		

Лабораторна робота №4. Розробка програм з рядковими змінними та функціями користувача

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Навчитися працювати з текстовими даними, Отримати знання і навички, необхідні для програмування на основі створення і використання користувацьких функцій, та навчитися використовувати їх на практиці в процесі розроблення програм мовою програмування C++		

Лекція №5. Робота з файлами в C++

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3616	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Бібліотеки вводу-виводу і робота з файлами в мові C. Поточкові ввід-вивід, стандартні файли і функції для роботи з ними. Робота з файлами на диску. Бінарний, рядковий і форматний обмін з файлами. Позиціонування в потоці.		

Лабораторна робота №5. Розробка програм з файловими змінними. Робота з файлами

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Вивчити функції та алгоритми для організації роботи з файлами.		

Лекція №6. Об'єктно-орієнтоване програмування

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3617	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Концептуальна основа об'єктно-орієнтованого стилю: абстрагування, інкапсуляція, модульність, ієрархія, контроль типів. C++ та об'єктно-орієнтоване програмування. Синтаксис опису класів. Найпростіші класи. Особливості класів: конструктори та		

деструктори, дружні функції, вказівник this. Особливості механізму передачі об'єктів функціям. Конструктори, деструктори і передача об'єктів. Особливості механізму повернення об'єктів функціями.

Лабораторна робота №6. Розробка програм з користувацькими класами. Робота з класами та об'єктами

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Формування навиків роботи із класами, алгоритмами їх оголошення та обробки. Набути навиків об'єктно-орієнтованого програмування		

Лекція №7. Перевизначення операторів. Успадкування в класах. Поняття про віртуальні функції, поліморфізм

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3617	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Механізми перевизначення операторів з використанням функцій-членів класу. Механізми перевизначення операторів з використанням функцій-нечленів класу. Поняття про успадкування в класах. Управління механізмом доступу до членів базового класу. Механізми використання захищених членів класу. Механізми успадкування декількох базових класів. Особливості використання конструкторів і деструкторів при реалізації механізму успадкування. Повернення успадкованим членам класу початкової специфікації доступу. Поняття про віртуальні базові класи. Поняття про віртуальні функції та поліморфізм. Механізми реалізації віртуальних функцій. Поняття про суто віртуальні функції та абстрактні класи.		

Лабораторна робота №7. Розробка програм з користувацькими класами. Робота з класами та об'єктами

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Розробка програм з користувацькими класами. Робота з класами та об'єктами		

Лекція №8. Робота з шаблонними функціями та класами

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=3617	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Узагальнені функції. Механізм реалізації шаблонних функцій з одним та декількома узагальненими типами. Механізм перевизначення специфікації шаблону функції. Узагальнені класи. Використання в узагальнених класах аргументів, що не є узагальненими типами. Використання в шаблонних класах аргументів за замовчуванням. Механізм реалізації безпосередньо заданої спеціалізації класів. Огляд стандартної бібліотеки шаблонів. STL		

Лабораторна робота №8. Розробка віконного інтерфейсу. Робота у середовищі C++ Builder

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Навчитись програмувати в середовищі C++ Builder. Ознайомитися з такими об'єктами:		

форма (Form), текстове поле (Label), зображення (Image), кнопка (Button) та їхніми основними властивостями: підпис (Caption), колір (Color), шрифт (Font), видимість (Visible), ширина (Width), висота (Height) та ін. Середовище візуального програмування Borland C++ Builder (Visual C++) і технологія роботи в ньому. Інструменти середовища Borland C++ Builder (Visual C++).

Лабораторна робота №9. Програмування циклів. Об'єкти: Мемо, MainMenu, PopupMenu, CheckBox, GroupBox

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17988/1/04-03-262.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Набути навиків роботи з об'єктом типу MainMenu) з та його командами.		

Лекція №9. Основи програмування мовою Python

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Введення в інструкції мови Python. Введення в типи об'єктів мови. Динамічна типізація. Рядки. Списки, кортежі і словники. Ітератори та генератори. Алгоритми розгалуженої структури. Алгоритми циклічної структури. Оператори повторення: типи, синтаксис і семантика. Техніка програмування циклів. Передумови, постумови і інваріанти циклів. Документування коду.		

Лабораторна робота №10. Використання базових типів та засобів мови програмування Python. Середовища та інструментарій розроблення програм мовою Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Познайомитись з середовищами розробки Python і отримати головні навички розробки програмного забезпечення мовою Python		

Лекція №10. Елементи функціонального програмування

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Методологія процедурного програмування. Структуризація алгоритму в термінах процедур і функцій. Синтаксис описів і семантика виконання. Організація обміну даними між процедурами. Локалізація даних. Техніка програмування в термінах процедур і функцій. Рекурсія. Функції та їх розширені можливості. Анонімні функції. Передача змінної кількості аргументів. Області видимості в Python. Основи програмування модулів. Створення та використання модулів. Імпортування пакетів. Робота з файлами в Python.		

Лабораторна робота №11. Управляючі конструкції та масиви у мові Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Навчитися створювати найпростіші програми на мові Python, використовуючи оператори вибору і циклів, арифметичні вирази		

Лекція №11. Обробка винятків

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
---------------------	--------------------	--	--

		w.php?id=45746	w.php?id=301
Опис теми	Особливості обробки помилок. Помилки та виняткові ситуації. Обробка винятків за допомогою інструкції try. Генерування виняткових ситуацій. Інструкція raise. Класи вбудованих винятків. Налаштовувач коду мовою Python у бібліотечному модулі pdb		
Лабораторна робота №12. Обробка послідовностей при програмуванні на мові Python. Списки			
Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Ознайомитися з особливостями визначення та використання одновимірних та двовимірних масивів, структурною організацією масивів та способів доступу до їх елементів		
Лекція №12. Об'єктно-орієнтоване програмування			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Особливості ООП в Python. Базові поняття класу. Поняття про self. Поняття про конструктори і деструктори. Статичні методи і методи класу. Доступ до елементів класів через посилання. Типи та класи в Python		
Лабораторна робота №13. Обробка послідовностей при програмуванні на мові Python. Рядки. Множини			
Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Познайомитися з такими об'єктами як рядки, множини, словники, кортежі мови Python		
Лекція №13. Особливості механізму успадкування в Python			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Організація механізмів успадкування в класах. Адаптація поведінки за допомогою підкласів. Поліморфізм. Перевантаження функцій. Перевантаження операторів. Адаптація конструкторів. Менеджер контексту. Декриптори. Декоратори класів і функцій. Метакласи		
Лабораторна робота №14. Розробка програм з використанням процедур і функцій			
Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Познайомитися з принципами побудови функцій користувача на мові Python, з використанням локальних і глобальних змінних		
Лекція №14. Організація та розробка сховищ даних			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Робота з базою даних із Python-програми. Збереження об'єктів у сховищі (в базі даних). Програмування баз даних SQL. Створення бази даних. Наповнення бази даних. Вибірки з бази даних. Організація сховищ даних з використанням модулів shelve, sqlite3 та dbm.		

Лабораторна робота №15. Механізми обробки винятків

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Познайомитися з принципами створення та імпорту модулів на мові Python, з механізмом обробки виняткових ситуацій		

Лекція №15. Організація багатопотокових обчислень

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Про потоки керування. Функції модуля threading. Клас Thread. Події. Умови. Черга. Модуль thread		

Лабораторна робота №16. Розробка програм з використанням класів в Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Ознайомитись з принципами реалізації об'єктно-орієнтованого програмування у мові Python та навчитись використовувати його для розроблення програмного забезпечення		

Лекція №16. Візуальне програмування. Розробка додатків з графічним

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Графічний інтерфейс та його елементи. Розробка додатків з графічним інтерфейсом на основі бібліотеки tkinter. Графічні інтерфейси користувача. Архітектура програм, орієнтованих на події. Використання бібліотеки візуальних компонентів (меню, панелі інструментів, шаблони діалогових вікон тощо).		

Лабораторна робота №17. Розробка програм з ієрархією класів. Організація класів з використанням успадкування в Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Ознайомитися з особливостями реалізації наслідування атрибутів класу в ООП на мові Python		

Лабораторна робота №18. Робота з файлами у мові Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Навчитися здійснювати операції читання та запису для файлів у мові Python.		

Лабораторна робота №19. Робота з базою даних із Python-програми

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Ознайомитися з організацією та розробити сховища даних з використанням парадигми		

Лекція №17. Використання Python для наукових розрахунків

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Пакети для математичних розрахунків numpy, scipy, matplotlib. Символьні обчислення. Побудова двовимірних та тривимірних графіків, анімація. Робота в оболонці Jupyter Notebook.		

Лабораторна робота №20. Розроблення програмного забезпечення з графічним інтерфейсом мовою Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Ознайомитися з організацією графічного інтерфейсу на основі бібліотеки tkinter		

Лабораторна робота №21. Розробка додатків з графічним інтерфейсом. Програмування подій, робота з діалоговими вікнами

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Вдосконалити навички роботи з організацією графічного інтерфейсу на основі бібліотеки tkinter		

Лекція №18. Принципи проектування програмного забезпечення

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Якість архітектури. Повторне використання коду. Принципи проектування «S.O.L.I.D.». Патерни проектування класів (об'єктів). Архітектурні системні патерни: структурні патерни, патерни управління. Патерни інтеграції корпоративних інформаційних систем. Анти-патерни.		

Лекція №19. Породжуючі шаблони проектування

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Проектування з використанням породжуючих шаблонів Factory method, Abstract Factory, Builder, Prototype, Singleton. Суть патернів, структура, застосування, реалізація, їх переваги та недоліки.		

Лабораторна робота №22. Побудова графіків математичних функцій у мові Python

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Набуття навичок роботи з бібліотекою Matplotlib для візуалізації даних		

Лекція №20. Структурні шаблони проектування

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Проектування проекту з використанням структурних шаблонів Facade, Adapter, Bridge,		

Composite, Proxy.

Лекція №21. Поведінкові шаблони проектування

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Проектування з використанням поведінкових шаблонів Visitor, Template method, State, Strategy, Observer, Command, Chain of Responsibility, Iterator, Mediator, Memento та ін.		

Лекція №22. Основи версіювання

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=45746	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Поняття про репозиторій коду. Локальні, централізовані та розподілені системи контролю версій. Основи використання Git.		

Лабораторна робота №23. Побудова 3D графіків. Робота з mplot3d Toolkit

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/17989/1/04-03-263.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=301
Опис теми	Набуття навичок роботи з тривимірною графікою засобами мови програмування Python		

Завідувач кафедри
Керівник освітньої програми
Лектор

Древецький В.В., д.т.н., професор
Сафоник А.П., д.т.н., професор
Присяжнюк О.В., к.т.н., доцент