ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій
31 серпня 2023 р., протокол № 5

Голова Вченої ради
_____ Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ВК «DEVNET (DEVELOPMENT NETWORKING PROGRAMMABILITY)»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації»
освітньо-професійна програма «Кібербезпека»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях
28 серпня 2023 р., протокол № 7

Завідувач кафедри
_____ Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-
професійної програми
_____ Володимир ВОРОТНІКОВ

Розробник: старший викладач кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях Дмитро МОРОЗОВ

Житомир
2023 – 2024 н.р.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів 4</td><td>Галузь знань:
12 «Інформаційні технології»</td><td colspan="2">за вибором</td></tr>
<tr><td>Модулів – 4</td><td rowspan="4">Спеціальність:
125 «Кібербезпека та захист інформації»</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 4</td><td>1</td><td>__</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 120</td><td>2</td><td>__</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних 3
самостійної роботи – 2</td><td rowspan="10">Освітній ступінь:
«магістр»</td><td>16 год.</td><td>__ год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>__ год.</td><td>__ год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>32 год.</td><td>__ год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>72 год.</td><td>__ год.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: Залік</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни DevNet (Development Networking Programmability) є вивчення теоретичних та практичних основ мережевого програмування та автоматизації налаштування мережевої інфраструктури, вивчення основних сучасних підходів і концепцій розробки, тестування та розгортання програмних продуктів для керування мережевою інфраструктурою різного рівня складності. Дисципліна базується на курсі Cisco DevNet Associate, що розміщений на платформі Cisco Networking Academy.

Дисципліна є базовою для формування у студентів наступних навичок:

- мережевого програмування на мові Python та роботі з Linux.
- використання середовища розробки на основі ресурсів платформи Cisco Developer.
- використання найкращіх методик розробки, тестування та розгортання мережевого програмного забезпечення.
- формування запитів до REST API через HTTPS для безпечної інтеграції служб.
- використання сучасних технологій для розгортання та захисту програм і даних у хмарному середовищі.
- обирання правильних методів тестування та розгортання програмного забезпечення в середовищах автоматизації та моделювання.
- використання платформи Cisco Developer, для співпраці, управління інфраструктурою та автоматизації.

Завданнями вивчення дисципліни DevNet (Development Networking Programmability) є розвиток у майбутнього фахівця уміння проектувати, розробляти, тестувати і розгортати програмні продукти для керування і налаштування мережевого обладнання, вміння використовувати сучасні засоби безпечної розробки і розгортання мережевих програмних продуктів, використання відповідних рішень для автоматизованого управління інфраструктурою і автоматизації роботи з мережевим обладнанням на основі рішень від компанії Cisco.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. «Основи DevNet»

1. Введення в мережеве програмування. Керування мережевою інфраструктурою через додатки. Основні поняття DevNet. Платформа Cisco DevNet. Основні ресурси DevNet. Devnet Sandbox.

2. Дизайн і розробка програмного забезпечення. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Методології розробки програмного забезпечення. Agile. Lean. Патерни розробки програмного забезпечення. Системи контролю версій. Тестування програмного забезпечення.

Змістовий модуль 2. «Робота з API. Розгортання програмного забезпечення»

3. Основи роботи з API. Використання API. Синхронні і асинхронні API. Архітектурні стилі API. RPC. SOAP. REST API request/response. Використання діаграм послідовності з REST API. Аутитифікація і ауторизація через REST API. Швидкість роботи з REST API. Робота з Webhook. Пошук проблем в роботі з REST API.

4. Засоби розгортання програмного забезпечення. Моделі розгортання. Типи інфраструктури. Приватна хмара. Публічна хмара. Гібридна хмара. Docker**.** Основи роботи з Docker. Dockerfile. Загальні прийоми роботи з контейнерами. Робота з реєстром. Створення Docker Enviroment для розгортання додатку. Введення в неперервну інтеграцію. Переваги CI/CD. Jenkins. Створення Pipeline в Jenkins.

Змістовий модуль 3. «Інфраструктура і автоматизація»

5. Автоматизація інфраструктури. Введення в автоматизацію інфраструктури. Software Define Network. Software Define Infrastructure. Розподілені і динамічні додатки. DevOps і SRE. Значення і роль DevOps. Інженерна надійність сайту (SRE)**.** Основні принципи DevOps. Базові засоби автоматизації і написання скриптів. Хмарна автоматизація. Хмарні CLI та SDK. Ansible. Puppet. Chef. Інфраструктура як код. Автоматизація тестування. pyATS. Мережева симуляція і VIRL.

6. Огляд платформ Cisco. Категорії Cisco Dev Center.IoT. Cloud. Networking. Data Center. Collaboration. Security. Робота з CISCO API. Cisco SDK. Основи Model-Driven Programmability. YANG. RESTCONF. NETCONF. Моделі YANG. Native Yang. Open Yang. Протокол NETCONF. Протокол RESTCONF.

Змістовий модуль 4 «Платформи Cisco для автоматизації керування мережевою інфраструктурою»

7. Платформи для керування мережею. Cisco IOS XE. Cisco DNA Center. Cisco ACI. Cisco Meraki. Cisco NX-OS. Cisco NSO. Cisco SD-WAN. Cisco vSmart. Cisco vBond. Cisco vManage. Взаємодія з vManage RESTful API

8. Платформи керування безпекою Cisco. Платформа Cisco Secure. Cisco Secure Endpoint. Secure Endpoint API. Аутентифікація через Secure Endpoint API. Cisco Secure Firewall Management Center. Cisco Firepower Threat Defense (FTD). Взаємодія з FMC API. Cisco Identity Services Engine (ISE). Взаємодія з Cisco Identity Services Engine (ISE) API. Cisco Secure Malware Analytics. Інтеграції Cisco Secure Malware Analytics з іншими сервісами. Cisco Umbrella. Інтеграції Cisco Umbrella з іншими сервісами.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Кредитні модулі	Змістовні модулі	Кількість годин			
		Всього	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
№1	**Змістовий модуль 1. «Основи DevNet»**				
	1. Введення в мережеве програмуваня.	15	2	4	9
	2. Дизайн і розробка програмного забезпечення.	15	2	4	9
	Разом змістовний модуль 1	30	4	8	18
№2	**Змістовий модуль 2. «Робота з API. Розгортання програмного забезпечення»**				
	3. Основи роботи з API	15	2	4	9
	4. Засоби розгортання програмного забезпечення	15	2	4	9
	Разом змістовний модуль 2	30	4	8	18
№3	**Змістовий модуль 3. «Інфраструктура і автоматизація»**				
	5. Автоматизація інфраструктури	15	2	4	9
	6. Огляд платформ Cisco	15	2	4	9
	Разом змістовний модуль 3	30	4	8	18
№4	**Змістовий модуль 4. «Платформи Cisco для автоматизації керування мережевою інфраструктурою»**				
	7. Платформи для керування мережею.	15	2	4	9
	8. Платформи керування безпекою Cisco.	15	2	4	9
	Разом змістовний модуль 4	30	4	8	18
	ВСЬОГО	120	16	32	72

5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Встановлення і налаштування віртуальної машини для DevNet	4
2	Написання unit-тестів на мові Python	4
3	Дослідження REST API з використанням Postman	4
4	Створення веб-додатку з використанням контейнерів Docker	4
5	Побудова CI/CD конвейєра за допомогою Jenkins	4
6	Використання Ansible для резервного копіювання та налаштування пристрою	4
7	Використання NETCONF для налаштування IOS XE	4
8	Використання RESTCONF для налаштування IOS XE	4
	Разом	32

6. Завдання для самостійної роботи

№	**Назва теми**	**Кількість годин**
1	Робота з IP засобами мови Python	4
2	Основи організації і функціонування мереж	4
3	Практична робота з розробки і створення додатку для роботи з REST API/ Проходженням онлайн-курсів з програмних продуктів по автоматизації налаштування мережевого обладнання (Ansible, Cheff, Puppet, Terraform тощо) на платформах Udemy або Coursera	30
	Разом	**38**

7. Методи контролю

Освітній процес побудований на сполученні лекційних і лабораторних занять з самостійною роботою студенів. Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення й узагальнення складних розділів курсу, що висвітлюється в основному на проблемному рівні. Лабораторні заняття призначені для отримання практичних навичок роботи з мережевого програмування.

Практична робота з розробки і створення додатку для роботи з REST API призначена для надання навичок спільної розробки програмних продуктів мережевого призначення з використанням сучасних методологій дизайну, розробки, тестування і розгортання веб-додатків. Практична робота виконується командами з 3-4 студентів і захищається у вигляді презентації

функціоналу проекту.

Практична робота з розробки і створення додатку для роботи з REST API може бути замінена проходженням онлайн-курсів з програмних продуктів по автоматизації налаштування мережевого обладнання (Ansible, Cheff, Puppet, Terraform тощо) на платформах Udemy або Coursera. Оцінювання здійснюється у випадку успішного закінчення курсу. В такому випадку 1 година курсу зараховується за 1 бал за дисципліну, але не більше 30 балів за практичну складову самостійної роботи студента.

8. Схема нарахування балів

Модулі та їх елементи	Форма контролю	Максимальна кількість балів
Змістовий модуль 1. «Основи DevNet»		
Лекції 1-2 по темам 1-2	Модульна контрольна робота №1	6
Лабораторна робота №1	Виконання і захист ЛР	2,5
Лабораторна робота №2	Виконання і захист ЛР	2,5
Разом за змістовий модуль 1		11
Змістовий модуль 2. «Робота з API. Розгортання програмного забезпечення»		
Лекції 3-4 по темам 3-4	Модульна контрольна робота №2	8
Лабораторна робота №3	Виконання і захист ЛР	2,5
Лабораторна робота №4	Виконання і захист ЛР	2,5
Разом за змістовий модуль 2		13
Змістовий модуль 3. «Інфраструктура і автоматизація»		
Лекції 5-6 по темам 5-6	Модульна контрольна робота №3	8
Лабораторна робота №4	Виконання і захист ЛР	2,5
Лабораторна робота №5	Виконання і захист ЛР	2,5
Разом за змістовий модуль 3		13
Змістовий модуль 4. «Платформи Cisco для автоматизації керування мережевою інфраструктурою»		
Лекції 7-8 по темам 7-8	Модульна контрольна робота №4	8
Лабораторна робота №7	Виконання і захист ЛР	2,5
Лабораторна робота №8	Виконання і захист ЛР	2,5

Разом за змістовий модуль 4	13
Виконання і захист практичної роботи з розробки додатку / Проходження курсів на платформах Udemy або Coursera	30
Проходження курсу DevNet Associate на платформі Cisco Networking Academy	20
Екзамен	100
Оцінка по дисципліні	**100**

9. Рекомендована література

Основна література

1. Steven C. McConnell. More Effective Agile: A Roadmap for Software Leaders. 2021, – 228 p.
2. McKendrick R., Gallagher S. Mastering Docker. Third Edition. 2018, - 400 p.
3. Daniel Hall. Ansible Configuration Management - Second Edition. 2015 – 122p.
4. Davis J., Daniels R. Effective DevOps. Building a Culture of Collaboration, Affinity, and Tooling at Scale. 2016 – 410 p.
5. Patni S. Pro RESTful APIs: Design, Build and Integrate with REST, JSON, XML. 2017, - 136 p.

Допоміжна література

6. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. -180 с.

10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. https://www.netacad.com
2. https://developer.cisco.com/
3. https://repl.it
4. https://wingware.com/
5. https://www.postman.com/
6. https://www.webex.com/