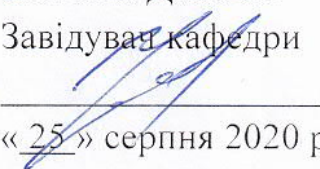


ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра інформаційних систем та технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

  
Юрій УТКІН

« 25 » серпня 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЇ**

(міжфакультетська вибіркова навчальна дисципліна)

Полтава  
2021/2022 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Смарт-технології» для здобувачів вищої.

Мова викладання: державна

Розробник: Слюсарь Ігор, доцент кафедри інформаційних систем та технологій, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій

Протокол від 25 серпня 2020 року № 1

## 1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість годин	90	90
Кількість кредитів	3	3
Місце в індивідуальному навчальному плані студента	Вибіркова	
Рік навчання (курс)	2	2
Семестр	4	4
Лекції (годин)	16	4
Лабораторні роботи (годин)	14	2
Самостійна робота (годин)	60	84
в т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	–	1
Вид семестрового контролю	залік	залік

## 2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна забезпечує прикладну спрямованість і використання практично в усіх інших дисциплінах навчального плану.

## 3. Заплановані результати навчання

**Мета навчальної дисципліни:** формування системи базових знань smart-технологій, практичних умінь і навичок з питань їх впровадження для розв'язання задач професійної діяльності.

**Основні завдання навчальної дисципліни:** отримання знань з smart-технологій; оволодіння практичними навичками та вміннями роботи з програмними та апаратними засобами на основі smart-технологій для забезпечення користувачів відповідними службами, сервісами та послугами.

### Компетентності:

*загальні:*

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях
- Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;

*спеціальні (фахові):*

– Вибирати, розгортати, інтегрувати, управляти, адмініструвати та супроводжувати застосування комунікаційних мереж, сервісів та інфраструктури організації.

– Здатність розуміти, розгортати, організовувати, управляти та користуватися сучасними навчально-дослідницькими інформаційними та комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернету).

*Програмні результати навчання:*

– ПРН 1. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення ІСТ на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

– ПРН 2. Демонструвати знання сучасного рівня та новітніх технологій з метою їх запровадження у професійної діяльності.

#### 4. Програма навчальної дисципліни

##### Тема 1. Загальні поняття про smart-технології.

Smart-технології. Загальні поняття про Smart-технології. Концепція Smart City. Smart-технології візуалізації. Віртуальна реальність. Доповнена реальність. Змішана реальність. Дослідження засобів реалізації VR.

##### Тема 2. Галузеве використання smart-технологій.

Smart-технології, що орієнтовані на індивідуальне використання. Smart-технології в медицині. Smart-технології в агросекторі. Дослідження засобів реалізації AR.

##### Тема 3. Інтернет речей.

Загальні відомості про інтернет речей (IoT). Характеристики та класифікація IoT. Архітектура IoT. Мережні технології. Засоби ідентифікації в IoT. Інтеграція AI та IoT.

##### Тема 4. Забезпечення безпеки систем IoT.

Проблеми розвитку та впровадження IoT. Кібербезпека IoT. Анатомія кібератак на IoT-пристрої. Фізична і апаратна безпека. Криптографія. Програмно-конфігурований периметр. Блокчейн і криптовалюта в IoT.

#### 5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
<b>Тема 1.</b> Загальні поняття про smart-технології.	22	4	4	14	22	2	–	20
<b>Тема 2.</b> Галузеве використання smart-технологій.	22	4	2	16	22	–	–	22
<b>Тема 3.</b> Архітектура IoT.	22	4	4	14	22	2	–	20
<b>Тема 4.</b> Засоби ідентифікації в IoT.	24	4	4	16	23	–	2	21
В т. ч. індивідуальне завдання: контрольна робота	–	–	–	–	1	–	–	1
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>84</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	<b>Л/р 1. Тема:</b> Дослідження засобів реалізації VR.	2	–
2.	<b>Л/р 2. Тема:</b> Дослідження засобів реалізації AR.	2	–
3.	<b>Л/р 3. Тема:</b> Засоби вимірювань (датчики).	2	–
4.	<b>Л/р 4.Тема:</b> Засоби ідентифікації.	2	–
5.	<b>Л/р 5. Тема:</b> Дослідження концепцій на основі smart-технологій.	2	–
6.	<b>Л/р 6. Тема:</b> Відеоаналітика.	2	–
7.	<b>Л/р 7. Тема:</b> LPWAN.	2	2
8.	<b>Разом</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

## 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	<b>Тема 1.</b> Загальні поняття про smart-технології.	14	20
2	<b>Тема 2.</b> Галузеве використання smart-технологій.	16	22
3	<b>Тема 3.</b> Інтернет речей.	14	20
4	<b>Тема 4.</b> Забезпечення безпеки систем IoT.	16	21
5	Індивідуальне завдання: контрольна робота	–	1
6	<b>Разом</b>	<b>60</b>	<b>84</b>

## 8. Оцінювання результатів навчання

### Денна форма навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання (денна, заочна форми навчання)	Форми оцінювання (денна ф.н.)
ПРН 1. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності	методи стимулювання і мотивації: роз'яснення мети вивчення предмета; висування вимог; заохочення; словесні: пояснення, лекція, інструктаж; наочні: демонстрація, ілюстрування; практичні: лабораторна робота; за логікою: індуктивний, аналітичний, синтетичний, порівняння; за мисленням: дослідницький, репродуктивний; інноваційні методи навчання: мультимедійна презентація; дистанційне навчання; методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без керівництва викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи);	усний контроль: робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); письмовий контроль: перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; перевірка самостійної роботи; лабораторно-практичний контроль: виконання лаб. робіт; тестовий контроль: розв'язування тестів.
ПРН 2. Застосовувати методи і засоби підтримки командної роботи, планування та	словесні: пояснення, лекція, інструктаж; наочні: демонстрація, ілюстрування; практичні: лабораторна робота; за логікою: індуктивний, аналітичний,	усний контроль: робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій

ефективної організації праці, безперервного контролю якості результатів роботи, соціальної комунікації	синтетичний, порівняння; за мисленням: дослідницький, репродуктивний; інноваційні методи навчання: мультимедійна презентація; дистанційне навчання; методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без керівництва викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи);	тощо); письмовий контроль: перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; перевірка самостійної роботи; лабораторно-практичний контроль: виконання лаб. робіт; тестовий контроль: розв'язування тестів.
--	--	--

### *Заочна форма навчання*

Програмні результати навчання	Методи навчання (денна, заочна форми навчання)	Форми оцінювання (денна ф.н.)
ПРН 1. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності	методи стимулювання і мотивації: роз'яснення мети вивчення предмета; висування вимог; заохочення; словесні: пояснення, лекція, інструктаж; наочні: демонстрація, ілюстрування; практичні: лабораторна робота; за логікою: індуктивний, аналітичний, синтетичний, порівняння; за мисленням: дослідницький, репродуктивний; інноваційні методи навчання: мультимедійна презентація; дистанційне навчання; методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без керівництва викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи);	усний контроль: робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); письмовий контроль: перевірка самостійної роботи; тестовий контроль: розв'язування тестів.
ПРН 2. Застосовувати методи і засоби підтримки командної роботи, планування та ефективної організації праці, безперервного контролю якості результатів роботи, соціальної комунікації	словесні: пояснення, лекція, інструктаж; наочні: демонстрація, ілюстрування; практичні: лабораторна робота; за логікою: індуктивний, аналітичний, синтетичний, порівняння; за мисленням: дослідницький, репродуктивний; інноваційні методи навчання: мультимедійна презентація; дистанційне навчання; методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без керівництва викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи);	усний контроль: робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); письмовий контроль: перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; перевірка самостійної роботи; лабораторно-практичний контроль: виконання лаб. робіт; тестовий контроль: розв'язування тестів.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти

мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

### Критерії успішного опанування програмних результатів навчання студентами денної форми навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %		Максимальна кількість балів		Мінімальний пороговий рівень оцінок, балів	
	Денна ф.н.	Заочна ф.н.	Денна ф.н.	Заочна ф.н.	Денна ф.н.	Заочна ф.н.
ПРН 1	47	47	47	47	28	28
ПРН 2	53	53	53	53	32	32
Разом	100	100	100	100	60	60

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Програмні результати навчання	Форма оцінювання (денна форма навчання)									
	Робота на лекціях		Виконання лабораторних робіт		Перевірка звітів з лаб. робіт і їх захист		Самостійна робота		Розв'язування тестів	
	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів
ПРН 1	3	4	7	12	4	6	1	2	13	23
ПРН 2	3	4	9	16	6	8	1	2	13	23
Разом, балів	6	8	16	28	10	14	2	4	26	46

Програмні результати навчання	Форма оцінювання (заочна форма навчання)											
	Робота на лекціях		Виконання лабораторних робіт		Перевірка звітів з лаб. робіт і їх захист		Самостійна робота		Розв'язування тестів		Контрольна робота	
	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів
ПРН 1	0	1	0	0	0	0	3	4	13	24	12	18
ПРН 2	0	1	3	4	1	2	3	4	13	24	12	18
Разом, балів	0	2	3	4	1	2	6	8	26	48	24	36

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- робота на лекціях за темами;
- виконання лабораторних робіт;

- перевірка звітів з лабораторних робіт і їх захист;
- самостійна робота;
- розв'язування тестів;
- індивідуальне завдання (контрольна роботи для заочної форми навчання).

Формою проведення підсумкового контролю згідно з робочим навчальним планом є залік.

***Критерії оцінювання окремих видів навчальної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання<sup>1</sup>***

<b>Вид роботи, шкала оцінювання (кількість балів)</b>	<b>Критерії оцінювання кожного виду роботи в межах зазначеної кількості балів</b>
Робота на лекціях (0-1 бал)	0 балів – студент не опрацював матеріал з теми; 1 бал – студент бере активну участь в обговоренні проблемних питань під час лекції, бере участь в опитуванні, веде конспект лекції.
Виконання лабораторних робіт (0-4 бали)	0 балів – студент не виконав жодної вправи лабораторної роботи; 1 бал – правильне виконання 1 завдання (або двох частин по 0,5 балів) лабораторної роботи без відповідей на контрольні питання; 2 бали – правильне виконання 1 завдання (або двох частин по 0,5 балів) лабораторної роботи з відповідями на контрольні питання; 3 бали – правильне виконання всіх завдань лабораторної роботи без відповідей на контрольні питання; 4 бали – правильне виконання всіх завдань лабораторної роботи та відповідь на всі контрольні питання.
Перевірка звітів про виконання лаб. робіт і їх захист (0-2 бал)	0 балів – студент не оформив/ не представив звіт; 1 бал – звіт оформлено в електронному вигляді згідно контрольних питань та індивідуальних завдань; 2 бали – звіт оформлено в електронному вигляді згідно контрольних питань та індивідуальних завдань і захищено.
Самостійна робота (0-1 бал)	0 балів – студент не представив виконане завдання самостійної роботи; 1 бал – виконано завдання самостійної роботи в межах самостійного вивчення теми (конспект лекції, усна правильна відповідь окрема змістова частина комплексного завдання).
Розв'язування тестів: (до 46 питань) 0-23 балів	0 балів – 0-4% правильних відповідей; 1 бал – 5-7 % правильних відповідей; 2 бали – 8-11 % правильних відповідей; 3 бали – 12-15 % правильних відповідей; 4 бали – 16-19 % правильних відповідей; 5 балів – 20-24 % правильних відповідей; 6 балів – 25-28 % правильних відповідей; 7 балів – 29-32 % правильних відповідей; 8 балів – 33-36 % правильних відповідей; 9 балів – 37-40 % правильних відповідей. 10 балів – 41-44 % правильних відповідей; 11 балів – 45-49 % правильних відповідей;

<sup>1</sup> Додаткові бали можуть нараховуватись за окремі додаткові види робіт (написання тез доповіді, виступ на конференції в межах 5 балів)



	12 балів – 50-53 % правильних відповідей; 13 балів – 54-57 % правильних відповідей; 14 балів – 58-61 % правильних відповідей. 15 балів – 62-65 % правильних відповідей; 16 балів – 66-70 % правильних відповідей; 17 балів – 70-74 % правильних відповідей; 18 балів – 75-78 % правильних відповідей; 19 балів – 79-82 % правильних відповідей. 20 балів – 83-86 % правильних відповідей; 21 бал – 87-90 % правильних відповідей; 22 бали – 91-94 % правильних відповідей; 23 балів – 95-100 % правильних відповідей.
--	--

**Критерії оцінювання окремих видів навчальної роботи здобувачів вищої освіти  
заочної форми навчання**

<b>Вид роботи, шкала оцінювання (кількість балів)</b>	<b>Критерії оцінювання кожного виду роботи в межах зазначеної кількості балів</b>
Робота на лекціях (0-1 бал)	0 балів – студент не опрацював матеріал з теми; 1 бал – студент бере активну участь в обговоренні проблемних питань під час лекції, бере участь в опитуванні, веде конспект лекції.
Виконання лабораторних робіт (0-4 бали)	0 балів – студент не виконав жодної вправи лабораторної роботи; 1 бал – правильне виконання 1 завдання (або двох частин по 0,5 балів) лабораторної роботи без відповідей на контрольні питання; 2 бали – правильне виконання 1 завдання (або двох частин по 0,5 балів) лабораторної роботи з відповідями на контрольні питання; 3 бали – правильне виконання всіх завдань лабораторної роботи без відповідей на контрольні питання; 4 бали – правильне виконання всіх завдань лабораторної роботи та відповідь на всі контрольні питання.
Перевірка звітів про виконання лаб. робіт і їх захист (0-2 бал)	0 балів – студент не оформив/ не представив звіт; 1 бал – звіт оформлено в електронному вигляді згідно контрольних питань та індивідуальних завдань; 2 бали – звіт оформлено в електронному вигляді згідно контрольних питань та індивідуальних завдань і захищено.
Самостійна робота (0-1 бал)	0 балів – студент не представив виконане завдання самостійної роботи; 1 бал – виконано завдання самостійної роботи в межах самостійного вивчення теми (конспект лекції, усна правильна відповідь окрема змістова частина комплексного завдання).
Розв'язування тестів: (до 48 питань) 0-48 балів	Кожна правильна відповідь – 1 бал.
Виконання індивідуального завдання – Контрольна робота (0-36 балів)	0 – завдання не виконано 1-6 балів. Повнота змісту, послідовність викладення теоретичного матеріалу завдання № 1 (кожне з теоретичних питань). 1-20 балів. Повнота і правильність виконання завдання № 2, в т. ч.: 2 бали – підключення модуля node-red-dashboard; 2 бали – вдале підключення вузлу «Дата Час» ; 2 бали – використання вузла switch; 2 бали – налаштування вузлів;

	2 бал – використання ангуляр-фільтрів; 2 бал – підключення модуля node-red-contrib-os; 2 бал – використання вузлу Networkintf; 8 балів – створення програми для виводу переліку MAC-адрес. 1-10 балів. Повнота і правильність виконання завдання № 3, в т. ч.: 1 бал – реєстрація FRED; 1 бал – запуск FRED; 2 бали – створення серверного web-сокету в FRED; 2 бали – створення клієнтського WEB-сокету в локальному Node-RED; 2 бали – конфігурація WebSocket server в додатку Node-RED; 2 бали – встановлення та налаштування мобільного додатку.
--	--

## 9. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

### Денна форма навчання

Теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти					Разом
	Робота на лекціях	Виконання лаб. робіт	Перевірка звітів з лаб. робіт і їх захист	Самостійна робота	Розв'язування тестів	
<b>Тема 1.</b> Загальні поняття про smart-технології.	2	8	4	1	0	15
<b>Тема 2.</b> Галузеве використання smart-технологій.	2	4	2	1	23	32
<b>Тема 3.</b> Інтернет речей.	2	8	4	1	0	15
<b>Тема 4.</b> Забезпечення безпеки систем IoT.	2	8	4	1	23	38
<b>Разом балів за темами та видами</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>100</b>
<b>Разом балів за дисципліну</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

### Заочна форма навчання

Теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти					Разом
	Робота на лекціях	Виконання лаб. робіт	Перевірка звітів з лаб. робіт і їх захист	Самостійна робота	Розв'язування тестів	
<b>Тема 1.</b> Загальні поняття про smart-технології.	1			2	12	15
<b>Тема 2.</b> Галузеве використання smart-				2	12	14

технологій.							
<b>Тема 3. Інтернет речей.</b>	1			2	12		15
<b>Тема 4. Забезпечення безпеки систем IoT.</b>		4	2	2	12		20
<b>Індивідуальне завдання (контрольна робота)</b>						36	36
<b>Разом балів за темами та видами</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
<b>Разом балів за дисципліну</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

## **10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потреби)**

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, необхідне для навчальної дисципліни, забезпечують спеціалізовані комп'ютерні лабораторії 202, 213, навчально-дослідна лабораторія 205.

## **11. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основні**

1. Грінгард С. Інтернет речей. Київ: Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2018. 176 с.
2. Посібник з Node-Red. URL: <https://github.com/pupenasan/NodeREDGuidUKR>.
3. Пархоменко А.В. та ін. Програмно-апаратна платформа для навчання технологіям Інтернету речей: навч. посіб. Запоріжжя: Дике Поле, 2017. 120 с.
4. Lea P. IoT and Edge Computing for Architects: Implementing edge and IoT systems from sensors to clouds with communication systems, analytics, and security, 2nd Edition. Pact Publishing Ltd., 2020. 608 p.

### **Допоміжні**

1. Serpanos D., Wolf M.C. Internet-of-Things (IoT) Systems. Architectures, Algorithms, Methodologies. Springer, 2018. 95 p. (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-319-69715-4>.
2. Khan J.Y., Yuce M.R. Internet of Things (IoT): Systems and Applications 1st Edition. Jenny Stanford Publishing Pte, Ltd., 2019. 340 p.

### **Інформаційні ресурси**

1. Node-RED. URL: <https://nodered.org/docs/platforms/windows>.
2. MajorDoMo – Умный дом своими руками. URL: <https://mjdm.ru>.
3. Рень В.І., Слюсарь І.І. Аналіз категорій вразливостей пристроїв Інтернету речей // Матеріали щорічної студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 17 листопада 2020 р. – Полтава: ПП «АСТРАЯ», 2020. С. 72, 73. URL: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/8832>.