

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>Інтелектуальні робототехнічні системи</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Фарафонов Олексій Юрійович, к.т.н., доцент, доцент;</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>7698-252 кафедра ІТЕЗ, 063-790-2-791 телефон викладача, E-mail: farafon@zntu.edu.ua</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>аудиторія 47, 48 каф. ІТЕЗ, III навчальний корпус</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>Загальна кількість годин – 90. Кількість кредитів – 3. Лекцій 14 год. Лабораторні роботи 20 год. Самостійна робота 56 год. Вид контролю: Залік.</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p><i>Подається перелік дисциплін, вивчення яких має передувати дисципліні, вказуються конкретні теми, компетентності, які полегшують засвоєння дисципліни, і перелік дисциплін, для вивчення яких є обов'язковими знання, здобуті при вивченні цієї дисципліни.</i></p> <p>Дисципліна “Інтелектуальні робототехнічні системи” базується на знаннях з дисциплін:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Електромеханіка;</li> <li>– Основи мехатронних та робототехнічних систем;</li> <li>– Програмування;</li> <li>– Теорія автоматичного керування;</li> <li>– Програмування для мобільних платформ.</li> </ul>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни “Інтелектуальні робототехнічні системи” формує знання щодо методів та алгоритмів передачі даних між компонентами робототехнічних систем, параметрів керування рухомими системами, побудови програмних компонентів персональних комп'ютерів та мікроконтролерів.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>– K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою;</li> <li>– K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;</li> <li>– K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</li> </ul> <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;</li> <li>– K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;</li> <li>– K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;</li> <li>– K14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;</li> <li>– K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування;</li> <li>– 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</li> </ul>	

архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;

- K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

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;
- ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;
- ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- ПР010. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;
- розробляти методи з'єднання елементів робототехнічних систем;
- використовувати алгоритми передачі даних між різними компонентами РТС;
- розробляти програми керування РТС.

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни “Інтелектуальні робототехнічні системи” є надання студентам базових знань з побудови робототехнічних систем (РТС), принципів керування та обробки інформації які є необхідними при розробці та модернізації систем в умовах виробництва.

#### **5. Завдання вивчення дисципліни**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- методи передачі даних між компонентами робототехнічних систем;
- структуру та склад програмних компонентів систем;
- параметри та особливості роботи датчиків та виконавчих механізмів робототехнічних систем;
- застосування алгоритмів керування робототехнічними системами.

#### **6. Зміст навчальної дисципліни**

Структура навчальної дисципліни складається з двох змістовних модулів у яких розглянуті основи передачі даних у робототехнічних системах, програмні компоненти систем та алгоритми побудови програм керування. Для отримання базових практичних навичок з відповідних тем виконують вісім лабораторних робіт:

1. Склад робототехнічних систем. Види зв'язку між компонентами. Шини передачі даних (2 год.).
2. Передача даних по USB. Керування мікроконтролерами (2 год.).
3. Реалізація CDC пристроїв. Основи роботи з STM32CubeIDE (4 год.).
4. Керування USB пристроями за допомогою системи android. Знайомство з MIT AppInventor (2 год.).
5. Налаштування загального проекту Xamarin у Visual Studio. Робота з NuGet. Основи XAML (4 год.).
6. Робота з інтерфейсами. Ін'єкція залежностей. Передача параметрів між об'єктами (2 год.).

7. Алгоритм роботи з USB у android: UsbManager, UsbDevice, UsbInterface, UsbEndpoint. Отримання дозволів на з'єднання з пристроями: BroadcastReceiver, AndroidManifest (2 год.).
8. Передача повідомлень у шині USB: види, призначення. Робота з системними таймерами. Передача повідомлень. Прийом (2 год.).

### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Склад робототехнічних систем. Види зв'язку між компонентами. Шини передачі даних.	лекція	1
2	Передача даних по USB. Керування мікроконтролерами.	лекція	1
3-4	Реалізація CDC пристроїв. Основи роботи з STM32CubeIDE.	комп'ютерний клас	2
5	Керування USB пристроями за допомогою системи android. Знайомство з MIT AppInventor.	комп'ютерний клас	1
6-8	Налаштування загального проекту Xamarin у Visual Studio. Робота з NuGet. Основи XAML.	комп'ютерний клас	2
9-10	Робота з інтерфейсами. Ін'єкція залежностей. Передача параметрів між об'єктами.	лекція	1
11-12	Алгоритм роботи з USB у android: UsbManager, UsbDevice, UsbInterface, UsbEndpoint. Отримання дозволів на з'єднання з пристроями: BroadcastReceiver, AndroidManifest.	комп'ютерний клас	2
13-14	Передача повідомлень у шині USB: види, призначення. Робота з системними таймерами. Передача повідомлень. Прийом.	комп'ютерний клас	2
15-16	Модель функціонування клієнт-сервер. Протокол WebSocket. Використання програми Termux та Netcat. Реалізація сервера та клієнта з використанням WebSocket.	комп'ютерний клас	2

### 8. Самостійна робота

Самостійна робота складається з двох тем для дистанційного вивчення, а саме:

- Реалізація пристрою USB-HID. (16 год.).
- Реалізація сервера та клієнта (40 год.).

Перша тема розрахована на вивчення впродовж чотирьох тижнів. Друга тема виконується впродовж семестру. Передбачено проведення 3 консультацій згідно графіку впродовж семестру. Перевірка вивчення тем самостійних робіт провадиться шляхом контрольних робіт.

У рамках самостійної роботи (45 год, 1,5 кредитів) виконується курсовий проект за темою: "Розробка інтерфейсу керування (клієнт та сервер) та елементів програми керування роботом". Розробка інтерфейсу виконується за допомогою мови XAML. Однак існує можливість виконати розробку інтерфейсу на Java за умови забезпечення функціонування коду програми керування.

Виконання етапів курсового проекту перевіряється шляхом проведення консультацій з курсового проектування за встановленим графіком.

### 9. Система та критерії оцінювання курсу

Контроль передбачає проведення двох модульних контролів впродовж семестру, поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення контрольних робіт. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали на залік.

Розподіл балів:

- виконання однієї лабораторної роботи - 7 балів.
- максимальний бал при проведенні модульного контролю – 10 балів.
- зарахована тема першої самостійної роботи - 8 балів.
- зарахована тема другої самостійної роботи - 16 балів.

### **10. Політика курсу**

При організації освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до наступних документів:

– Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_orhanizatsiyu\\_osvitnoho\\_protseesu.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_orhanizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf)

– Наказ №120 від 15.04.2019 «Про планування освітнього процесу на 2019/2020 н.р.» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_No.120\\_vid\\_15.04.2019.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_No.120_vid_15.04.2019.pdf)

– Положення про систему забезпечення НУ «Запорізька політехніка» якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості) [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_zabezpechennia\\_yakosti.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf)

– Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf)

– Лист Міністерства освіти і науки України керівникам закладів вищої освіти від 23.10.2018 № 1/9-650 «Щодо рекомендацій з академічної доброчесності для закладів вищої освіти» <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18>

Невчасно виконані завдання, пропущені заняття відпрацьовуються в узгодженому з викладачем режимі. Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно у вигляді підготовки короткого конспекту за темою заняття. Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі академічної мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів дисциплін.