

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 11 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

27 вересня 2023 р.,

протокол № 5

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Планування та організація hardware-проектів та стартапів»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 163 «Біомедична інженерія»
освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних технологій в медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій в
медицині та телекомунікаціях

28 серпня 2023 р.,
протокол № 7

В.о. завідувача кафедри

 Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Оксана КОРЕНІВСЬКА

Розробник: канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій в
медицині та телекомунікаціях КОЛОМІЄЦЬ Роман

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. <u>10</u> / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 5	Галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 163 «Біомедична інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		1-й	-
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		2-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>4</u> самостійної роботи – <u>5,375</u>	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	-
		Практичні	
		32 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
86 год.	-		
Вид контролю: екзамен			

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

для денної форми навчання – 42,67 % аудиторних занять, 57,33 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є вивчення студентами загальних методичних принципів і основ планування та організації hardware-проектів та стартапів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є: організація пошуку перспективних ідей та їх критичного аналізу для подальшої реалізації у вигляді hardware-проекту та/або стартапу; визначення критеріїв та організація підбору команди розробників, організація ефективної взаємодії між учасниками; методики тайм-менеджменту та ризик-менеджменту; організація документаційного супроводження hardware-проекту; організація підготування до виробництва hardware-проекту; організація залучення фінансування та презентації проекту.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Біомедична інженерія»:

ЗК-2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-4. Здатність працювати в команді.

СК-5. Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології.

СК-7. Здатність працювати в багатопрофільному колективі.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»

РН-4. Розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних, медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення.

РН-5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних та біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.

РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій й діяльності та/або в команді.

РН-7. Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 10 / 4

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Загальні принципи ведення hardware-проектів та стартапів

1. Вступ до курсу. «Дорожня карта» розвитку hardware-проекту та/або стартапу. Пошук ідей. Аналіз можливості її фізичної реалізації. Формування команди розробників. Ролі в стартапі. Пошук фінансування та організація презентації. Авторські права. Технологічна стратегія.

2. Формування та аналіз ідей. Тренди в сучасних технологіях: індустрія 4.0, штучний інтелект (AI), інтернет речей (IoT). Задачі аналізу та синтезу. Методика «мозкового штурму». Пошук цільової аудиторії та ніші стартапу. Методика показників та вагових коефіцієнтів. Поняття MVP (minimal viable product). Життєвий цикл продукту. Схема Define → Design → Develop → Test → Deploy.

3. Оцінка ресурсів, потрібних для реалізації проекту. Матеріальні, технологічні, та людські ресурси. Використання open-source проектів для розвитку свого проекту/стартапу.

Змістовний модуль 2. Тренди в технологіях

4. Індустрія 4.0. Етапи розвитку індустрії та еволюція технологій. Сучасні матеріали та засоби виробництва. 3D-друк, гнучкі автоматизовані системи, фаблаби.

5. Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML). Визначення, концептуальні основи та принципи дії систем ШІ (AI). Область використання та ризику. Можливості та обмеження ШІ.

6. Технології інтернету речей (IoT). Область використання IoT. Принцип дії, можливості та обмеження IoT. Перспективи розвитку IoT.

Змістовний модуль 3. Методики тайм-менеджменту

7. Методологія Agile (Scrum/Kanban). Ролі. Етапи розробки: To-do list → Backlog → Processed → Tested → Result. Відмінності між Scrum та Kanban. Планування завдань та спринтів.

8. Методологія Lean. Схема Value identification → Value stream mapping → Efficient → Pull system → Improvement.

9. Методологія Waterfall. Схема Requirements → Design → Implementation → Verification/Testing → Deployment & Maintenance. Порівняння, особливості та області використання різних методологій, їх переваги та недоліки.

Змістовний модуль 4. Управління ризиками в hardware-проектах

10. Ризики під час розробки hardware-проекту. Класифікація ризиків. Аналіз причин. Діаграми Ішикави (fish-diagrams).

11. Основи кореляційного аналізу. Визначення факторів ризику та побудова діаграми розсіювання (точкові даграми, scatter plots). Коефіцієнт кореляції Пірсона. Багатовимірні фактори ризику та пелюсткові діаграми.

12. Регулювання відносин між учасниками стартапу. Чому це важливо і що буває при порушенні взаємодії учасників. Принципи формування команди та організація взаємодії між учасниками. Використання систем контролю версій. Git, SVN. Захист документації проекту.

Змістовний модуль 5. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права

13. Юридичний супровід стартапів в Україні. Вибір організаційно-правової форми для можливого стартапу. Закони України, що регулюють захист прав інтелектуальної власності. Особливості взаємодії із субпідрядними організаціями при виробництві прототипів та дрібних партій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 10 / 5

14. Пошуки фінансування та краудфандінг. Венчурні фонди, янгол-синдикати, акселерація та бізнес-інкубування стартапів. Краудфанг. Пітч і презентації. Питання патентної чистоти та патентування. Можливість передачі права власності.

15. Організація виробництва та MVP. Технології одиничного та дрібносерійного виробництва. Концепція фаблабів. Оцінка потреб та цільової аудиторії. Документальне супроводження hardware-проекту.

16. Питання масштабування та стратегування стартапу. Бізнес-стратегії розвитку стартапу. Шляхи розвитку стартапу після презентації. Залучення стартапів підприємствами.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Кредитні модулі	Змістові модулі	Кількість годин			
		Всього	Лекції	Практичні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
№1	Змістовий модуль 1. Загальні принципи ведення hardware-проектів та стартапів				
	1. «Дорожня карта» розвитку hardware-проекту та/або стартапу	10	2	2	6
	2. Формування та аналіз ідей	10	2	2	6
	3. Оцінка ресурсів, потрібних для реалізації проекту	10	2	2	6
	<i>Разом змістовий модуль 1</i>	30	6	6	18
	Змістовий модуль 2. Тренди в технологіях				
№2	4. Індустрія 4.0	10	2	2	6
	5. Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML)	10	2	2	6
	6. Технології інтернету речей (IoT)	10	2	2	6
	<i>Разом змістовий модуль 2</i>	30	6	6	18
	Змістовий модуль 3. Методики тайм-менеджменту				
№3	7. Методологія Agile (Scrum/Kanban)	10	2	2	6
	8. Методологія Lean	10	2	2	6
	9. Методологія Waterfall	10	2	2	6
	<i>Разом змістовий модуль 3</i>	30	6	6	18
	Змістовий модуль 4. Управління ризиками в hardware-проектах				
№4	10. Ризики в ході розвитку hardware-проекту	10	2	2	6
	11. Основи кореляційного аналізу	10	2	2	6
	12. Регулювання відносин між учасниками стартапу	10	2	2	6
	<i>Разом змістовий модуль 4</i>	30	6	6	18
	Змістовий модуль 5. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права				
№5	13. Юридичний супровід стартапів в Україні	8	2	2	4
	14. Пошуки фінансування та краудфандінг	7	2	2	3
	15. Організація виробництва та MVP	8	2	2	4
	16. Питання масштабування та стратегування стартапу	7	2	2	3
	<i>Разом змістовий модуль 5</i>	30	8	8	14
	РАЗОМ	150	32	32	86

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 10 / 6

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Пошук перспективної ідеї для hardware-проекту або стартапу. Мозковий штурм в групі	2
2.	Побудова «дорожньої карти» розвитку проекту	2
3.	Оцінка ресурсів, потрібних для реалізації проекту	2
4.	Оцінка можливості використання технологій Індустрії 4.0 для реалізації свого проекту	2
5.	Оцінка можливості використання технологій AI та ML для реалізації свого проекту	2
6.	Оцінка можливості використання технологій IoT для реалізації свого проекту	2
7.	Розбиття проекту на під-задачі. Побудова Scrum-дошки. Планування спринтів	2
8.	Адаптація проекту під методологію Lean	2
9.	Адаптація проекту під методологію Waterfall. Порівняння методологій Lean та Waterfall	2
10.	Побудова діаграми Ішикави для hardware-проекту з метою оцінки можливих ризиків	2
11.	Побудова точкової діаграми для кореляційного аналізу. Побудова пелюсткової діаграми для аналізу багатофакторного ризику	2
12.	Основи роботи з системою контролю версій Git	2
13.	Основи роботи з системою контролю версій SVN	2
14.	Планування функціоналу MVP та оцінка виробничих можливостей для його виготовлення	2
15.	Побудова маркетингової стратегії для hardware-проекту	2
16.	Планування пітчу, створення презентації та оцінка можливості патентування і трансферу hardware-проекту або стартапу	2
РАЗОМ		32

6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Історії успішних стартапів (PetCube, Кнопка, Reface, Ajax тощо)	4
2	Ролі в технологічному стартапі (CEO, COO, CMO, CTO, CFO) та їх функції. Особлива роль CTO	4
3	Методика проведення «мозкового штурму»	4
4	Тренди в сучасних технологіях. Індустрія 4.0	4
5	Сучасні матеріали та технології їх обробки (зокрема 3D-друк)	4
6	Технології гнучкого автоматизованого виробництва	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 10 / 7

7	Тренди в сучасних технологіях. Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML)	4
8	Тренди в сучасних технологіях. Інтернет речей (IoT) та вбудоване програмне забезпечення (Embedded Software)	4
9	Життєвий цикл продукту. Схема Define → Design → Develop → Test → Deploy	4
10	Technology Readiness Levels	4
11	Методологія тайм-менеджменту Agile. Методології Scrum та Kanban	4
12	Методологія Lean	4
13	Методологія Waterfall	4
14	Основи аналізу ризиків. Діаграми Ішикави (fish diagrams)	4
15	Основи кореляційного аналізу. Кореляція та коваріація. Коефіцієнт кореляції Пірсона	4
16	Діаграма користувача (Use Case Diagram) та її роль у розвитку продукту	4
17	Система контролю версій Git	4
18	Система контролю версій SVN	4
19	Основи розробки архітектури проекту – від концепції та структурної схеми до виробництва та реалізації	4
20	Технології механічного конструювання (Mechanical Design)	4
21	Інтерфейси та комунікації (Interfaces and Communication) hardware-продуктів: USB, Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet тощо	4
22	Методи і засоби тестування та верифікації (Testing and Verification) hardware-продукту	2
РАЗОМ		86

7. Індивідуальні завдання

В якості індивідуального завдання студенти виконують курсову роботу.

8. Методи навчання

Під час навчання використовуються наступні методи: Словесні – лекції, бесіда, самостійна робота з підручниками. Наочні – демонстрація, ілюстрація. Практичні – практичні роботи.

Навчальний процес побудований на сполученні лекційних та практичних занять з самостійною роботою студентів.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення та узагальнення складних розділів курсу, що висвітлюється в основному на проблемному рівні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 10 / 8

Практичні заняття призначені для наочної демонстрації практичного використання вивченого матеріалу та отримання навичок розв'язку технічних задач.

Самостійна робота студентів направлена на закріплення вивченого матеріалу та поглиблення знань з компонентної бази електронних апаратів.

Форми самостійної роботи студентів: вивчення лекційного матеріалу, робота з літературою, підготовка до практичних занять.

9. Схема нарахування балів

Рекомендована шкала меж позитивних оцінок

Модулі та їх елементи	Форма контролю	Максимальна кількість балів
Змістовий модуль 1. Загальні принципи ведення hardware-проектів та стартапів		
Лекції 1 – 3	Тестові контрольні запитання	10
Практичні роботи 1 – 3	Звіти з практичних робіт	10
Разом за змістовий модуль 1		20
Змістовий модуль 2. Тренди в технологіях		
Лекції 4 – 6	Тестові контрольні запитання	10
Практичні роботи 4 – 6	Звіти з практичних робіт	10
Разом за змістовий модуль 2		20
Змістовий модуль 3. Методики тайм-менеджменту		
Лекції 7 – 9	Тестові контрольні запитання	10
Практичні роботи 7 – 9	Звіти з практичних робіт	10
Разом за змістовий модуль 3		20
Змістовий модуль 4. Управління ризиками в hardware-проектах		
Лекції 10 – 12	Тестові контрольні запитання	10
Практичні роботи 10 – 12	Звіти з практичних робіт	10
Разом за змістовий модуль 4		20
Змістовий модуль 5. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права		
Лекції 13 – 16	Тестові контрольні запитання	10
Практичні роботи 13 – 16	Звіти з практичних робіт	10
Разом за змістовий модуль 5		20
Або екзамен		100
Оцінка по дисципліні		100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 10 / 9

10. Розподіл балів Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Управління стартапами: підручник для здобувачів вищої освіти за економічними спеціальностями / О. А. Гавриш, К. О. Бояринова, М. О. Кравченко, К. О. Копішинська; за заг. ред. О. А. Гавриша. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво «Політехніка», 2020. 716 с.
2. D. Jonikas Startup Evolution Curve From Idea to Profitable and Scalable Business: Startup Marketing Manual. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.
3. K. Brennan Mastering Product Management: A Step-by-Step Guide. First edition, 2019.

Допоміжна література

4. Копитко М. І. Управління інноваціями: навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни у схемах і таблицях. Львів: ЛьвДУВС, 2019. 292 с.
5. Безгін К. С. Управління інноваціями: Навчальний посібник / К.С. Безгін, Ю.М. Клименко // Заг. ред. К.С. Безгіна. – Вінниця: ДонНУ, 2017. – 207 с.
6. Agile Project Management: Best Practices and Methodologies (whitepaper)
7. M. E. Moreira The Agile Enterprise: Building and Running Agile Organizations. Winchester, Massachusetts, USA, 2017.
8. H. Martinsson, V. Svanqvist Technology stack selection: Guidelines for organisations with multiple development teams. Jonkoping University, School of Engineering, 2022.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.trentonsystems.com/blog/what-are-embedded-systems> – гайд по embedded systems
2. <https://data.unit.city/tech-guide/Tech Ecosystem Guide To Ukraine En-1.1.pdf> – стартап-екосистема України
3. <https://uifuture.org/publications/majbutnye-universitetiv/> – майбутнє університетів
4. <https://www.oreilly.com/library/view/startup-cxo/9781119772576/navigation.xhtml> – Startup CXO by Matt Blumberg, Peter M. Birkeland, Scott Dorsey
5. <https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/09/Digital-instruments-in-Ukrainian-recovery.pdf> – Повоєнне відновлення України. Нові ринки та цифрові рішення
6. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/5-top-industry-4-0-startups-to-watch-in-2022/>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/163.002/ОК6- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк. 10 / 10</i>

– 5 Top Industry 4.0 Startups to Watch in 2022

7. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/industry-4-0-startups/> – 10 Top Industry 4.0 Startups to Watch in 2023
8. <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4> – тренд Industry 4.0
9. <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/PressReleases/2016/2016-03-02-blog-iic.html> – Cooperation between Plattform Industrie 4.0 and Industrial Internet Consortium
10. https://www.researchgate.net/publication/329310644_Handbook_of_Design_Thinking/link/5c3d987b299bf12be3c8b626/download