

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/63.001/М/ОК6- 2024
	Випуск	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р.,

протокол №8

Голова Вченої ради

 Тетяна НІКІТЧУК

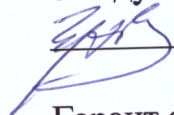


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Планування та організація hardware-проектів та стартапів»

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 у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій
у медицині та телекомунікаціях
26 серпня 2024 р.,
протокол №8

Завідувач кафедри

 Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Оксана КОРЕНІВСЬКА

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях КОЛОМІЄЦЬ Роман

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 2</i>

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» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>4</u>	Галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»	_ <u>Обов'язкова</u> _	
Модулів – <u>2</u>	Спеціальність 163 «Біомедицина інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u>4</u>		<u>1</u>	_
Загальна кількість годин – <u>120</u>		Семестр	
		<u>1</u>	_
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>4</u> самостійної роботи – <u>3,5</u>	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		<u>32</u> год.	_ год.
		Практичні	
		<u>32</u> год.	_ год.
		Лабораторні	
		_ год.	_ год.
		Самостійна робота	
<u>56</u> год.	_ год.		
		Вид контролю: <u>екзамен</u>	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53,33 % аудиторних занять, 46,67 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – _ % аудиторних занять, _ % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 19 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Завданнями 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 стандартом вищої освіти зі спеціальності 163 «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;
- ЗК-5. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- 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 та застосовувати психологічні методи та технології для розуміння психологічних особливостей здобувачів освіти, для викладання та/або наставництва в галузі біомедичної інженерії;
- СК-8. Здатність генерувати ідеї для хардверних застосунків та проектувати їх розвиток.

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. Використовувати інноваційні педагогічні та психологічні методи та технології, для викладання та/або наставництва в галузі біомедичної інженерії;
- РН-7. Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах, Спілкуватись іноземною мовою, розуміти іншомовні тексти загальнонаукової та медико-інженерної тематики, письмово викладати результати власної діяльності, вести ділову переписку іноземною мовою;
- РН-8. Уміти розвинути ідею до хардверної реалізації, організувати роботу над нею та проектувати діючі прототипи в галузі біомедичної інженерії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 5

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Теоретичні основи планування та організації hardware-проектів та стартапів.

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

Тема 1. Вступ до курсу. «Дорожня карта» розвитку hardware-проекту та/або стартапу. (ЗК-2, ЗК-5, СК-8, РН-5)

Пошук ідей. Аналіз можливості її фізичної реалізації. Формування команди розробників. Ролі в стартапі. Пошук фінансування та організація презентації. Авторські права. Технологічна стратегія.

Тема 2. Формування та аналіз ідей. (ЗК-3, СК-5, РН-4)

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.

Тема 3. Оцінка ресурсів, потрібних для реалізації проекту (ЗК-2, СК-5, РН-5)

Матеріальні, технологічні, та людські ресурси. Використання open-source проектів для розвитку свого проекту/стартапу. Оцінки рівнів технологій (TLR).

Тема 4. Ризики під час розробки hardware-проекту. (ЗК-3, СК-5, РН-5)

Що може піти не так, як планувалося? Класифікація ризиків. Аналіз причин. Діаграми Ішикави (fish-diagrams).

Змістовий модуль 2. Тренди в технологіях.

Тема 5. Індустрія 4.0. (ЗК-2, СК-5, РН-4)

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

Тема 6. Технології інтернету речей (IoT). (ЗК-2, СК-5, РН-4)

Область використання IoT. Принцип дії, можливості та обмеження IoT. Перспективи розвитку IoT.

Тема 7. Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML). (ЗК-2, СК-5, РН-4)

Визначення, концептуальні основи та принципи дії систем ШІ (AI). Область використання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

та ризику. Можливості та обмеження ШІ.

Тема 8. Тренди в біомедичних технологіях. (ЗК-2, СК-5, РН-4)

Доказова медицина. Сучасні засоби медичної діагностики (оптико-електронні технології, біомедичні зображення). Сучасні методи та засоби лікувального впливу (використання робототехніки в медицині, телемедицина). Медична інформатика (бази даних біомедичної направленості, інформатизація медичного супроводу пацієнта).

Модуль 2. Практичні основи планування та організації hardware-проектів та стартапів.

Змістовий модуль 3. Методики тайм- та ризик-менеджменту.

Тема 9. Регулювання відносин між учасниками стартапу. (ЗК-4, ЗК-5, СК-7, РН-6)

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

Тема 10. Методологія Agile (Scrum/Kanban). (ЗК-4, СК-7, РН-6)

Ролі. Етапи розробки: To-do list → Backlog → Processing → Testing → Result. Відмінності між Scrum та Kanban. Планування завдань та спринтів.

Тема 11. Методології Lean та Waterfall. (ЗК-4, СК-7, РН-6)

Схема Value identification → Value stream mapping → Efficient → Pull system → Improvement. Схема Requirements → Design → Implementation → Verification/Testing → Deployment & Maintenance. Порівняння, особливості та області використання різних методологій, їх переваги та недоліки.

Тема 12. Основи кореляційного аналізу. (ЗК-4, СК-7, РН-6)

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

Змістовий модуль 4. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права

Тема 13. Юридичний супровід стартапів в Україні. (ЗК-2, СК-5, РН-7)

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.

Тема 14. Пошуки фінансування та краудфандінг. (ЗК-2, СК-5, РН-8)

Венчурні фонди, янгол-синдикати, акселерація та бізнес-інкубування стартапів. Краудфанінг. Пітч і презентації. Питання патентної чистоти та патентування. Можливість передачі права власності.

Тема 15. Організація виробництва та MVP. (ЗК-2, СК-5, РН-8)

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

Тема 16. Питання масштабування та стратегування стартапу. (ЗК-2, ЗК-5, СК-5, РН-7)

Бізнес-стратегії розвитку стартапу. Шляхи розвитку стартапу після презентації. Залучення стартапів підприємствами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні (лаборатор)	самостійна робота	усього	лекції	практичні (лаборатор)	самостійна робота
Модуль 1. Теоретичні основи планування та організації hardware-проектів та стартапів.								
Змістовий модуль 1. Загальні принципи ведення hardware-проектів та стартапів.								
Тема 1. Вступ до курсу. «Дорожня карта» розвитку hardware-проекту та/або стартапу.	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 2. Формування та аналіз ідей.	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 3. Оцінка ресурсів, потрібних для реалізації проекту.	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 4. Ризики під час розробки hardware-проекту.	5	2	-	3	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	30	8	8	14				
Змістовий модуль 2. Тренди в технологіях.								
Тема 5. Індустрія 4.0.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 6. Технології інтернету речей (IoT).	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 7. Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML).	6	2	1	3	-	-	-	-
Тема 8. Тренди в біомедичних технологіях.	8	2	2	4	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	30	8	8	14	-	-	-	-
Модуль 2								
Змістовий модуль 3. Методики тайм- та ризик-менеджементу.								
Тема 9. Регулювання відносин між учасниками стартапу.	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 10. Методологія Agile (Scrum/Kanban).	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 11. Методології Lean та Waterfall.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 12. Основи кореляційного аналізу.	7	2	2	3	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 3	30	8	8	14	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні (лаборатор)	самостійна робота	усього	лекції	практичні (лаборатор)	самостійна робота
Змістовий модуль 4. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права.								
Тема 13. Юридичний супровід стартапів в Україні.	6	2	1	3	-	-	-	-
Тема 14. Пошуки фінансування та краудфандінг.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 15. Організація виробництва та MVP.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 16. Питання масштабування та стратегування стартапу.	7	2	2	3	-	-	-	-
Модульний контроль 2	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 4	30	8	8	14	-	-	-	-
РАЗОМ	120	32	32	56	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1. Теоретичні основи планування та організації hardware-проектів та стартапів.			
Змістовий модуль 1. Загальні принципи ведення hardware-проектів та стартапів.			
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.	3	-
Змістовий модуль 2. Тренди в технологіях.			
4	Оцінка можливості використання технологій Індустрії 4.0 для реалізації свого проекту.	2	-
5	Оцінка можливості використання технологій ІоТ, для реалізації свого проекту.	2	-
6	Оцінка можливості використання технологій AI та ML для реалізації свого проекту.	2	-
7	Огляд перспективних біомедичних технологій та оцінка можливості їх використання для реалізації свого проекту.	2	-
Модуль 2			
Змістовий модуль 3. Методики тайм- та ризик-менеджменту.			
8	Регулювання відносин між учасниками проекту/стартапу.	2	-
9	Розбиття проекту на під-задачі. Побудова Scrum-дошки. Планування спринтів	2	-
10	Адаптація проекту під методології Lean та Waterfall. Порівняння методологій Lean та Waterfall.	2	-
11	Побудова точкової діаграми для кореляційного аналізу. Побудова пелюсткової діаграми для аналізу багатофакторного ризику.	2	-
Змістовий модуль 4. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права.			
12	Побудова маркетингової стратегії для hardware-проекту.	2	-
13	Планування функціоналу MVP та оцінка виробничих можливостей для його виготовлення.	2	-
14	Планування пітчу, створення презентації та оцінка можливості патентування і трансферу hardware-проекту або стартапу	3	-
РАЗОМ		30	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк. 19 / 10

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1. Теоретичні основи планування та організації hardware-проектів та стартапів.			
Змістовий модуль 1. Загальні принципи ведення hardware-проектів та стартапів.			
1	Історії успішних стартапів (PetCube, Кнопка, Reface, Ajax тощо)	4	-
2	Ролі в технологічному стартапі (СЕО, СОО, СМО, СТО, CFO) та їх функції. Особлива роль СТО	4	-
3	Методика проведення «мозкового штурму»	2	-
4	Життєвий цикл продукту. Схема Define → Design → Develop → Test → Deploy	4	-
Змістовий модуль 2. Тренди в технологіях.			
5	Тренди в сучасних технологіях. Індустрія 4.0	4	-
6	Сучасні матеріали та технології їх обробки (зокрема 3D-друк)	4	-
7	Технології гнучкого автоматизованого виробництва	2	-
8	Тренди в сучасних технологіях. Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML)	2	-
9	Тренди в сучасних технологіях. Інтернет речей (IoT) та вбудоване програмне забезпечення (Embedded Software)	2	-
Модуль 2			
Змістовий модуль 3. Методики тайм- та ризик-менеджементу.			
10	Методологія тайм-менеджементу Agile. Методології Scrum та Kanban	4	-
11	Методології Lean та Waterfall	4	-
12	Основи кореляційного аналізу. Кореляція та коваріація. Коефіцієнт кореляції Пірсона	4	-
13	Основи аналізу ризиків. Діаграми Ішикави (fish diagrams)	2	-
Змістовий модуль 4. Питання організації виробництва, фінансування та захисту авторського права.			
14	Системи контролю версій Git та SVN	4	-
15	Основи розробки архітектури проекту – від концепції та структурної схеми до виробництва та реалізації	2	-
16	Технології механічного конструювання (Mechanical Design)	4	-
17	Методи і засоби тестування та верифікації (Testing and Verification) hardware-продукту	4	-
РАЗОМ		56	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19 / 11

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальним самостійним завданням під час вивчення дисципліни «Планування та організація hardware-проектів та стартапів» є написання тез доповіді за тематикою магістерської кваліфікаційної роботи.

Тези доповіді (гр. thesis – положення, твердження) – це опубліковані до початку наукової конференції матеріали із викладом основних аспектів наукової доповіді. Вони фіксують наукову точку зору автора і містять матеріали, які раніше не друкувалися. Завдяки влучно складеним тезам, автор має можливість створити собі репутацію фахівця, здатного в логічній і переконливій, ясній і доступній для адресата формі висловлювати результати своєї роботи. Тези на конференцію – це не план наукової роботи і не список основних положень.

Порядок підготовки тез:

- визначення теми дослідження;
- аналіз літератури за темою дослідження;
- визначення проблемного питання в рамках теми дослідження;
- формулювання назви тез доповідей;
- узгодження назви тез та напряму дослідження з науковим керівником;
- написання тез;
- узгодження тексту тез з науковим керівником;
- публікація тез доповіді.

Оформлення тез здійснюється відповідно до вимог актуальної конференції, відображених у інформаційному листі заходу. При поданні тез на перевірку здобувачі вищої освіти мають зазначити, відповідно до вимог якої конференції здійснювалася підготовка тез. Обов'язковим елементом контролю та оцінювання тез як індивідуального завдання є перевірка їх на плагіат з використанням доступного програмного забезпечення.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
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	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
РН-5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти	– Вербальні методи (лекція, пояснення)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19 / 12

Результат навчання	Методи навчання
та наслідки взаємодії інженерно-технічних та біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання	<ul style="list-style-type: none"> – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій й діяльності та/або в команді. Використовувати інноваційні педагогічні та психологічні методи та технології, для викладання та/або наставництва в галузі біомедичної інженерії	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
РН-7. Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах, спілкуватись іноземною мовою, розуміти іншомовні тексти загальнонаукової та медико-інженерної тематики, письмово викладати результати власної діяльності, вести ділову переписку іноземною мовою	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
РН-8. Уміти розвинути ідею до хардверної реалізації, організувати роботу над нею та	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

Результат навчання	Методи навчання
проекувати діючі прототипи в галузі біомедичної інженерії	<p>демонстрація, ілюстрація)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
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	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
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	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій й діяльності та/або в команді. Використовувати інноваційні педагогічні та психологічні методи та технології, для викладання та/або наставництва в галузі	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

Результат навчання	Методи контролю
біомедичної інженерії	
РН-7. Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах, Спілкуватись іноземною мовою, розуміти іншомовні тексти загальнонаукової та медико-інженерної тематики, письмово викладати результати власної діяльності, вести ділову переписку іноземною мовою	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН-8. Уміти розвинути ідею до хардверної реалізації, організувати роботу над нею та проектувати діючі прототипи в галузі біомедичної інженерії	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за змістові модулі навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі контрольних-модульних робіт.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
-----------------------------------	----------------------------

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1

	денна форма
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	40	–
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	20	–
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	до 10	–
2. Підготовка наукових статей	до 10	–
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	–

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	10	–
Участь у дискусії	10	–
Виконання поточних тестових завдань	10	–
Виконання та захист завдань, кейсів	10	–
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	40	–

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{В100} \times ВК_{В} + P_{УД100} \times ВК_{УД} + P_{ТЗ100} \times ВК_{ТЗ} + P_{ЗК100} \times ВК_{ЗК}) \times К_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19 / 16

R_{B100} , R_{UD100} , R_{TZ100} , R_{ZK100} – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання поточних тестових завдань, за виконання та захист завдань, кейсів (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_B$, $ВК_{UD}$, $ВК_{TZ}$, $ВК_{ZK}$ – вагові коефіцієнти відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання поточних тестових завдань, за виконання та захист завдань, кейсів. Значення вагових коефіцієнтів становить:

$$ВК_B = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$ВК_{UD} = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$ВК_{TZ} = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$ВК_{ZK} = 10 \div 40 = 0,25;$$

K_{H3} – коригувальний коефіцієнт. Значення коригувального коефіцієнту становить $K_{H3} = 40 \div 100 = 0,4$.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. За складання екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю у формі екзамену, а також бали за поточний контроль додаються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19 / 17

частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19 / 18

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Стартап	Start-up
2	Хардверний проект	Hardware project
3	«Дорожня карта» розвитку	“Roadmap” of the development
4	Мозковий штурм	Brainstorming session
5	Управління ресурсами	Resource management
6	Індустрія 4.0	Industry 4.0
7	Штучний інтелект (ШІ)	Artificial intelligence (AI)
8	Машинне навчання (МН)	Machine learning (ML)
9	Інтернет речей	Internet of Things (IoT)
10	Інтелектуальна власність	Intellectual property
11	Права інтелектуальної власності	Intellectual property rights
12	Авторське право	Copyright / author's right
13	Методологія керування часом розробки	Development time management methodology
14	Управління ризиками	Risk management
15	Кореляційний аналіз	Correlation analysis
16	Критерій кореляції Пірсона	Pearson's correlation criterion
17	Системи контролю версій	Version control systems
18	Захист документації проекту	Protection of project documentation
19	Гнучкі автоматизовані виробничі системи	Flexible automated manufacturing systems
20	Венчурні фонди	Venture capital funds
21	Краудфанінг	Crowdfunding
22	Діаграма користувача	User case diagram
23	Рівень готовності технології	Technology readiness level

12. 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. K. Brennan Mastering Product Management: A Step-by-Step Guide. First edition, 2019.

Допоміжна література

1. Копитко М. І. Управління інноваціями: навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни у схемах і таблицях. Львів: ЛьвДУВС, 2019. 292 с.
2. Безгін К. С. Управління інноваціями: Навчальний посібник / К.С. Безгін, Ю.М. Клименко // Заг. ред. К.С. Безгіна. – Вінниця: ДонНУ, 2019. – 207 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК6- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19 / 19

3. D. Jonikas Startup Evolution Curve From Idea to Profitable and Scalable Business: Startup Marketing Manual. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.
4. Agile Project Management: Best Practices and Methodologies (whitepaper)
5. M. E. Moreira The Agile Enterprise: Building and Running Agile Organizations. Winchester, Massachusetts, USA, 2017.
6. H. Martinsson, V. Svanqvist Technology stack selection: Guidelines for organisations with multiple development teams. Jonkoping University, School of Engineering, 2022.

13. 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/> – 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