

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

С. І. Гоменюк

«23» 08 2025 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ STEM-ПРОЄКТІВ У
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

підготовки магістрів
денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма «Прикладна фізика»
спеціальності 105 прикладна фізика та наноматеріали
галузі знань 10 Природничі науки

ВИКЛАДАЧ: Андрєєв Андрій Миколайович, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та
прикладної фізики

Протокол № 7 від «22» 08 2025 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
фізики

А. М. Андрєєв

Погоджено
Гарант освітньо-професійної
програми

О. С. Яновський

2025 р.



Зв'язок з викладачем:

E-mail: *andreevandrijn@gmail.com*

Телефон: (066)2545149

Кафедра: загальної та прикладної фізики, 1-й корп. ЗНУ, ауд. 13 (1-й пов.)

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Технологія реалізації інноваційних STEM-проектів у процесі вивчення фізики» є вибірковою та входить до блоку освітніх компонентів вільного вибору студента в межах спеціальності за освітньою програмою «Прикладна фізика».

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технологія реалізації інноваційних STEM-проектів у процесі вивчення фізики» є формування у майбутніх фізиків цілісного уявлення про галузі STEM, забезпечення здобувачів інструментарієм для створення інноваційних STEM-проектів, а також набуття досвіду створення інноваційних продуктів.

Особлива увага приділяється формуванню готовності здобувачів створювати авторську творчу продукцію, яка може використовуватись в техніці (або освітньому процесі з фізики): демонстраційні пристрої, макети; програмні продукти тощо.

Основними завданнями вивчення цієї дисципліни є такі:

- забезпечення здобувачів інструментарієм для створення інноваційних STEM-проектів;
- розвиток вміння здобувачів організовувати творче середовище для виконання, апробації та впровадження інноваційних STEM-проектів;
- вироблення у здобувачів освіти авторської системи інноваційної професійної діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни «Технологія реалізації інноваційних STEM-проектів у процесі вивчення фізики» базується на результатах навчання, набутих здобувачами у процесі вивчення дисциплін першого та другого семестрів: «Методологія та організація наукових досліджень», «Сучасні методи дослідження матеріалів», «Механіка нанокмполімерів», «Оптичні властивості твердих тіл», «Оптичні методи дослідження матеріалів», «Авіаційне матеріалознавство», «Вакуумні технології в виробництві наноматеріалів», «Магнетизм низькодисперсних систем».

Вивчення дисципліни «Технологія реалізації інноваційних STEM-проектів у процесі вивчення фізики» є важливою складовою для формування авторської системи професійної діяльності здобувачів та знадобляться їм під час роботи над кваліфікаційною роботою магістра.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Вибіркова освітня компонента з блоку вільного вибору студента в межах спеціальності	
Семестр	3-й	—
Кількість кредитів ECTS	8	
Кількість годин	240	
Лекційні заняття	—	—
Практичні заняття	—	—
Лабораторні заняття	66 год.	—



Самостійна робота	174 год.	—
Консультації	Понеділок, 14.30 (дистанційно або очно)	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=17770	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
СК 3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів	Розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти
СК 5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту	Розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, самостійна робота, методи пошуку творчих рішень професійного характеру, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти



СК 7. Здатність брати участь в роботі колективів виконавців, у тому числі у міждисциплінарних проектах	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, самостійна робота, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти
СК 12. Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, самостійна робота, методи пошуку творчих рішень професійного характеру, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти
СК 14. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, методи пошуку творчих рішень професійного характеру, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти



ПРН 7. Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів (включаючи наноматеріали), речовини, технологій	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, самостійна робота, методи пошуку творчих рішень професійного характеру, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти
ПРН 10. Вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, самостійна робота, методи пошуку творчих рішень професійного характеру, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти
ПРН 11. Обговорювати та знаходити рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проєктів	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення, методи пошуку творчих рішень професійного характеру, робота в групах	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти



ПРН 13. Організовувати результативну роботу індивідуально і як член команди	Проблемний виклад матеріалу, розв'язування ситуаційних професійних завдань під час лабораторних занять, пояснення	Поточний контроль: усне опитування, оцінювання творчої активності під час лабораторних занять, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти. Підсумковий контроль: тестування, усне опитування, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти
---	--	---

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика інноваційних STEM-проектів.

STEM-підхід в сучасній освіті. Історія розвитку STEM-освіти. Зарубіжний досвід впровадження STEM. STEM-підхід в Україні. Інноваційні STEM-проекти студентів. Творчі продукти студентів як результат інноваційних STEM-проектів.

Змістовий модуль 2. Теоретична підготовка здобувачів освіти до створення інноваційних STEM-проектів.

Методи пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань: метод «спроб і помилок», метод мозкового штурму, метод синектики, метод морфологічного аналізу, метод контрольних запитань, метод функціонально-вартісного аналізу, теорія розв'язання винахідницьких задач Г. С. Альтшулера. Принципи та прийоми усунення технічних протиріч. Принципи: дроблення, місцевої якості, об'єднання, універсальності, попереднього (запобіжного) виконання, часткового або надлишкового ефекту, переходу в інший вимір, використання механічних коливань, «перетворити шкоду на користь», зворотного зв'язку, «посередника» та інші. Прийоми: заміна механічної системи, використання гнучких оболонок і тонких плівок, застосування пористих матеріалів, зміна фізико-хімічних параметрів об'єкта, застосування фазових переходів, застосування термічного розширення, застосування композитних матеріалів та інші).

Використання фізичних явищ та ефектів у розв'язанні фізико-технічних задач. Прикладне значення фізичних явищ та ефектів. Таблиці застосування явищ та ефектів для розв'язання винахідницьких задач. Приклади застосування явищ та ефектів для створення пристроїв та способів досягнення корисного ефекту.

Основи охорони інтелектуальної власності. Винахід (об'єкти винаходу; об'єкти, які не визнаються винаходом). Критерії патентоспроможності винаходу (новизна, винахідницький рівень, промислова придатність). Корисна модель. Критерії патентоспроможності корисної моделі (новизна, промислова придатність). Промисловий зразок. Процедура видачі патенту. Порядок та приклад оформлення заявки на видачу патенту на винахід (корисну модель). Способи проведення патентного пошуку для з'ясування аналогу та прототипу передбачуваного винаходу.

Змістовий модуль 3. Методичні складові реалізації здобувачами освіти інноваційних STEM-проектів.

Основні етапи виконання інноваційних STEM-проектів. Виявлення проблеми для інноваційного STEM-проекту. Формулювання творчого завдання для майбутнього дослідження.

Вимоги до постановки творчого завдання для майбутнього STEM-проекту. Джерельна база творчих завдань. Методи організації творчого пошуку під час створення інноваційних STEM-проектів.

Розвиток у студентів здатності до пошуку ідеї розв'язку творчого завдання. Особливості дослідження розв'язку творчого завдання. Навчальні творчі продукти як об'єкти інтелектуальної власності.

Місце інформаційних технологій в інноваційній діяльності. Використання апаратно-програмного комплексу Arduino в інноваційній діяльності здобувачів освіти.

Методи, засоби та форми організації навчання, спрямовані на залучення студентів до інноваційної діяльності. Створення навчального середовища для організації інноваційної діяльності студентів.

Актуальні напрямки інноваційної діяльності здобувачів освіти з фізики. Фізико-технічні конкурси, що сприяють залученню студентів до інноваційної діяльності. Складові успішного представлення інноваційних розробок на всеукраїнських та міжнародних конкурсах.

Нові демонстраційні пристрої та особливості їх використання в освітньому процесі на ОП «Прикладна фізика». Критерії ефективності технології реалізації STEM-проектів в освітньому процесі. Розвиток особистісних якостей студентів (зокрема, ініціативності та підприємливості).

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Загальна характеристика інноваційних STEM-проектів				
Лабораторна робота 1	STEM-підхід в сучасній освіті. Історія розвитку STEM-освіти. Теоретична частина	2	–	тиждень 1
Лабораторна робота 1	Зарубіжний досвід впровадження STEM. STEM-підхід в Україні. Теоретична частина	2	–	тиждень 1
Лабораторна робота 1	Інноваційні STEM-проекти студентів. Творчі продукти студентів як результат інноваційних STEM-проектів. Практична частина: робота в групах	2	–	тиждень 1
Змістовий модуль 2. Теоретична підготовка здобувачів освіти до створення інноваційних STEM-проектів				
Лабораторна робота 2	Методи пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань: метод «спроб і помилок», метод мозкового штурму. Робота у групах	2	–	тиждень 2
Лабораторна робота 2	Методи пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань: метод синектики, метод морфологічного аналізу. Робота у групах	2	–	тиждень 2
Лабораторна робота 2	Методи пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань: метод контрольних запитань, метод функціонально-вартісного	2	–	тиждень 2



	аналізу, теорія розв'язання винахідницьких задач Г. С. Альтшулера. Робота у групах			
Лабораторна робота 3	Принципи та прийоми усунення технічних протиріч. Принципи: дроблення, місцевої якості, об'єднання, універсальності, попереднього (запобіжного) виконання, часткового або надлишкового ефекту, переходу в інший вимір. Робота у групах	2	—	тиждень 3
Лабораторна робота 3	Принципи та прийоми усунення технічних протиріч. Принципи: використання механічних коливань, «перетворити шкоду на користь», зворотного зв'язку, «посередника» та інші. Робота в групах	2	—	тиждень 3
Лабораторна робота 3	Принципи та прийоми усунення технічних протиріч. Прийоми: заміна механічної системи, використання гнучких оболонок і тонких плівок, застосування пористих матеріалів, зміна фізико-хімічних параметрів об'єкта, застосування фазових переходів, застосування термічного розширення, застосування композитних матеріалів та інші). Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 3
Лабораторна робота 4	Використання фізичних явищ та ефектів у розв'язанні фізико-технічних задач. Прикладне значення фізичних явищ та ефектів. Теоретична частина	2	—	тиждень 4
Лабораторна робота 4	Використання фізичних явищ та ефектів у розв'язанні фізико-технічних задач. Таблиці застосування явищ та ефектів для розв'язання винахідницьких задач. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 4
Лабораторна робота 4	Використання фізичних явищ та ефектів у розв'язанні фізико-технічних задач. Приклади застосування явищ та ефектів для створення пристроїв та способів досягнення корисного ефекту. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 4
Лабораторна робота 5	Основи охорони інтелектуальної власності. Винахід (об'єкти винаходу; об'єкти, які не визнаються винаходом). Критерії патентоспроможності винаходу (новизна, винахідницький рівень, промислова придатність). Корисна модель. Теоретична частина	2	—	тиждень 5
Лабораторна робота 5	Основи охорони інтелектуальної власності. Критерії патентоспроможності корисної моделі (новизна, промислова придатність). Промисловий зразок. Процедура видачі	2	—	тиждень 5



	патенту. Теоретична частина			
Лабораторна робота 5	Основи охорони інтелектуальної власності. Порядок та приклад оформлення заявки на видачу патенту на винахід (корисну модель). Способи проведення патентного пошуку для з'ясування аналогу та прототипу передбачуваного винаходу. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 5
Змістовий модуль 3. Методичні складові реалізації здобувачами освіти інноваційних STEM-проектів				
Лабораторна робота 6	Основні етапи виконання інноваційних STEM-проектів. Виявлення проблеми для інноваційного STEM-проекту. Теоретична частина	2	—	тиждень 6
Лабораторна робота 6	Основні етапи виконання інноваційних STEM-проектів. Формулювання творчого завдання для майбутнього дослідження. Вимоги до постановки творчого завдання для майбутнього STEM-проекту. Джерельна база творчих завдань. Теоретична частина	2	—	тиждень 6
Лабораторна робота 6	Основні етапи виконання інноваційних STEM-проектів. Методи організації творчого пошуку під час створення інноваційних STEM-проектів. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 6
Лабораторна робота 7	Розвиток здатності до пошуку ідеї розв'язку творчого завдання. Теоретична частина	2	—	тиждень 7
Лабораторна робота 7	Особливості дослідження розв'язку творчого завдання. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 7
Лабораторна робота 7	Навчальні творчі продукти як об'єкти інтелектуальної власності. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 7
Лабораторна робота 8	Місце інформаційних технологій в інноваційній діяльності. Використання апаратно-програмного комплексу Arduino в інноваційній діяльності здобувачів освіти. Теоретична частина	2	—	тиждень 8
Лабораторна робота 8	Місце інформаційних технологій в інноваційній діяльності. Використання апаратно-програмного комплексу Arduino в інноваційній діяльності здобувачів освіти. Теоретична частина	2	—	тиждень 8
Лабораторна робота 8	Місце інформаційних технологій в інноваційній діяльності. Використання	2	—	тиждень 8



	апаратно-програмного комплексу Arduino в інноваційній діяльності здобувачів освіти. Практична частина: робота над проектом			
Лабораторна робота 9	Створення навчального середовища для організації інноваційної діяльності студентів. Теоретична частина	2	—	тиждень 9
Лабораторна робота 9	Створення навчального середовища для організації інноваційної діяльності студентів. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 9
Лабораторна робота 9	Створення навчального середовища для організації інноваційної діяльності студентів. Практична частина	2	—	тиждень 9
Лабораторна робота 10	Актуальні напрямки інноваційної діяльності здобувачів освіти з фізики. Теоретична частина	2	—	тиждень 10
Лабораторна робота 10	Фізико-технічні конкурси, що сприяють залученню студентів до інноваційної діяльності. Теоретична частина	2	—	тиждень 10
Лабораторна робота 10	Складові успішного представлення інноваційних розробок на всеукраїнських та міжнародних конкурсах. Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 10
Лабораторна робота 11	Нові демонстраційні пристрої та особливості їх використання в освітньому процесі на ОП «Прикладна фізика». Теоретична частина	2	—	тиждень 11
Лабораторна робота 11	Критерії ефективності технології реалізації STEM-проектів в освітньому процесі. Розвиток особистісних якостей студентів (зокрема, ініціативності та підприємливості). Практична частина: робота в групах	2	—	тиждень 11
Лабораторна робота 11	Захист STEM-проектів	2	—	тиждень 11

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторна робота 1	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час лабораторного заняття	Оцінюється повнота розкриття питання	5



Лабораторна робота 2	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час лабораторного заняття, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 3	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 4	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 5	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 6	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5



Лабораторна робота 7	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 8	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 9	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 10	Поточний контроль на лабораторному занятті	Опитування, дискусія, оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється повнота розкриття питання та творчий рівень продукції	5
Лабораторна робота 11	Поточний контроль на лабораторному занятті	Оцінювання творчої активності під час практичних занять, оцінювання фрагментів занять проведених (змодельованих) здобувачами освіти, оцінювання творчої продукції здобувачів освіти	Оцінюється творчий рівень продукції	10
Усього за				60



поточний контроль				
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	10
	Практичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	30
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

Оцінювання додаткових видів робіт

Особливістю дисципліни «Технологія реалізації інноваційних STEM-проектів у процесі вивчення фізики» є створення умов для реалізації квазіпрофесійної діяльності майбутніх фізиків, формування в них готовності до здійснення інноваційної професійної діяльності. Нижче наведені приклади додаткових (альтернативних) форм роботи здобувачів освіти. Бали за ці види робіт є додатковими і виконують заохочувальну функцію.

Робота в групі над розв'язанням практичного завдання (ситуаційної професійної задачі) (до 5 балів на кожному практичному занятті).

Написання наукової статті або тез, виступ на конференції, заохочується додатковими балами (до 50 балів – для статті; до 20 балів – для тез або виступу на конференції), якщо тематика цих видів робіт збігається зі змістом дисципліни.

Створення авторського інноваційного продукту, що може використовуватись в техніці (або освітньому процесі з фізики) (до 40 балів). Це можуть бути: створені пристрої, макети; програмні продукти, що мають ознаки об'єктивної новизни.

Перемога здобувача у творчих конкурсах STEM-спрямування (до 40 балів залежно від рівня конкурсу).

Пройходження онлайн-курсів, тренінгів, вебінарів, курсів підвищення кваліфікації тощо. За наявності сертифікату (свідоцтва, програми тощо) про проходження цих заходів з тематики (однієї з тем, змістового модуля) навчальної дисципліни залежно від кількості прослуханих годин (здобутих кредитів) здобувачу може бути нараховано до 20 балів. Дотичність тематики, відповідність досягнутих результатів навчання та кількість додаткових балів визначається викладачем. Документи, що підтверджують участь здобувача у відповідних заходах, мають бути подані викладачу до початку сесії.

6. Основні навчальні ресурси



Рекомендована література

Основна:

1. Андрєєв А. М., Андрєєва О. А. Творче середовище як фактор результативності STEM-підходу до проєктної діяльності здобувачів освіти. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2024. Вип. 2(30). С. 111–118. DOI: <http://doi.org/10.51707/2618-0529-2024-30-11>.
2. Андрєєв А. М., Дуда Є. В., Яновський О. С. Створення інноваційних продуктів як результат впровадження STEM-підходу в освітні програми «Середня освіта (Фізика та астрономія)» та «Прикладна фізика». *Інноваційна педагогіка*. 2025. Вип. 83. Т. 1. С. 78–83. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/83.1.15>.
3. Андрєєв А. М., Андрєєва О. А. Розвиток ініціативності та підприємливості здобувачів освіти у процесі роботи над STEM-проектом у Новій українській школі. *Науковий журнал Хортицької національної академії. (Серія: Педагогіка. Соціальна робота)*: наук. журн. / [редкол.: В. В. Нечипоренко (голов. ред.) та ін.]. Запоріжжя: Вид-во комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, 2024. Вип. 2(11). С. 7–15.
4. Андрєєв А. М., Андрєєва О. А. Технологія супроводження учнів під час створення інноваційних STEM-проектів: навчально-методичний посібник. Одеса : Олді+, 2025. 126 с.
5. Андрєєв А. М., Осипов О. Ю. Фізика. Лабораторні роботи з творчими завданнями : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. 228 с.
6. Андрєєв А. М., Тихонська Н. І. Квазіпрофесійна діяльність як важливий компонент підготовки майбутнього вчителя фізики в університеті. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи* : зб. наук. пр. / МОН України, НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 62. С. 14–17.
7. Гнєзділова В. І. Інноваційні технології у STEM-освіті : навч. посіб. Івано Франківськ : Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, 2021. 76 с.
8. Лозова О. В., Василяшко І. П., Коршунова О. В. STEM-освіта: теорія та практика. Збірник науково-методичних матеріалів. Видавничий дім «Освіта». Київ, 2023. С. 254.
9. Світ інноваційних можливостей: актуальні питання розвитку STEM-освіти : колективна монографія / за заг. ред. О. Є. Стрижака, Ю. І. Завалевського. Київ : Національний центр «Мала академія наук», 2023. 254 с.
10. Costello E., Girme P., McKnight M., Brown M., McLoughlin E., & Kaya S. Government Responses to the Challenge of STEM Education: Case Studies from Europe. ATS STEM. Report № 2. Dublin : Dublin City University, 2020. 40 p.
11. STEAM-освіта: від теорії до практики : матеріали круглого столу (Київ, 24 березня 2023 року). Інститут обдарованої дитини НАПН України. Київ, 2023. 652 с.

Додаткова:

12. Андрєєв А. М., Андрєєва О. А., Заєць Г. Д., Кротова О. М. Портативна геліоустановка «Квітка Сонця»: аналіз конструкції та принцип дії. *Молодий вчений*. 2023. № 11 (123). С. 1 – 7. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-11-123-22>.
13. Андрєєв А. М., Кулинич А. Г. Використання апаратно-програмного комплексу Arduino в інноваційній діяльності майбутніх учителів фізики та учнів. *Інформаційні технології в освіті* : зб. наук. праць. 2017. № 31. С. 20–31.
14. Christian Gerthsen. Physik: Lehrbuch zum Gebrauch neben Vorlesungen. Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo: Springer, 1986. 920 с.

Інформаційні ресурси



1. Глосарій термінів, що визначають сутність поняття STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/glosariy/>.
2. Засоби та обладнання STEM. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/>.
3. Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/>.
4. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM освіти) : розпорядження Кабінету Міністрів України від 5.08.2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>.
5. Interactive Simulations for Science and Math. URL: <https://phet.colorado.edu/>.
6. Arduino.ua. URL: <http://arduino.ua>.
7. Projekte von Christian Zeitnitz. URL: https://www.zeitnitz.eu/scope_en.

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання після повернення до навчання. Якщо здобувач не використав надане йому право або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущене заняття 0 балів.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Неприпустиме складання роботи, виконаною іншою особою.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті. Використання подібних цифрових технічних засобів під час лекційних, практичних та лабораторних занять дозволяється виключно в навчальних цілях (з активованим режимом «без звуку»).

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025/2026 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними



домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>