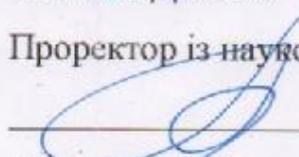


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Природничий факультет
Кафедра фізики, математики та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи


Н. МИХАЛЬЧЕНКО

30 серпня 2023 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИКА STEM-ОСВІТИ

Ступінь бакалавра

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

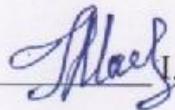
спеціальність 014 «Середня освіта»

014.08 Середня освіта (Фізика)

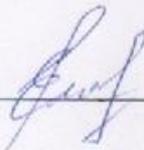
Освітня програма Середня освіта: фізика, математика

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Манькусь Ірина Володимирівна, доцент кафедри фізики, математики та інформаційних технологій, кандидат педагогічних наук, доцент


І. В. Манькусь

РЕЦЕНЗЕНТ: Доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем Чорноморського національного університету імені Петра Могили


Е. А. Лісенков

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики, математики та інформаційних технологій

Протокол від «26» серпня 2023 р. № 1

Завідувач кафедри


Р. В. Дінжос

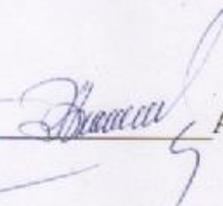
Програму погоджено з гарантом ОП Середня освіта: фізика, математика


І. В. Манькусь

Програму погоджено навчально-методичною комісією природничого факультету

Протокол від «28» серпня 2023 р. № 1

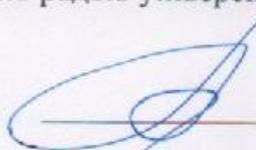
Голова навчально-методичної комісії


А. В. Курчатова

Програму погоджено навчально-методичною радою університету

Протокол від «30» серпня 2023 р. № 12

Голова навчально-методичної ради


Н. В. Михальченко

Анотація

Робоча програма навчальної дисципліни «Методика stem-освіти» складено відповідно до відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: фізика».

В ній визначено об'єм навчального матеріалу, що стосується методики викладання фізики в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Теоретичні положення «Методика stem-освіти» як науки винесено на лекційні заняття. Особлива увага приділяється питанням осучаснення змісту курсу фізики ЗЗСО, використанню інноваційних технологій навчання, формуванню предметних, міжпредметних та ключових компетентностей згідно Державного стандарту базової освіти в Україні.

Практичні заняття містять питання прикладного характеру курсу фізики ЗЗСО.

Лабораторний практикум дозволяє ознайомити з методикою і технікою шкільного фізичного експерименту та формувати соціальні, ціннісні, здоров'язберігаючі інформаційні компетентності.

Ключові слова: компетентності, курс фізики ЗЗСО, методика навчання фізики.

Annotation

The working program of the discipline " Methodology of stem education " is compiled in accordance with the educational and professional program "Secondary education: physics".

It defines the amount of educational material related to the methods of teaching physics in general secondary education institutions.

Theoretical provisions of " Methodology of stem education " as a science are presented in lectures. Particular attention is paid to the modernization of the content of the physics course general secondary education institutions, the use of innovative learning technologies, the formation of subject, interdisciplinary and key competencies according to the State Standard of Basic Education in Ukraine.

Key words: Practical classes contain questions of the applied nature of the physics course of general secondary education.

The laboratory workshop allows to get acquainted with the methods and techniques of school physical experiment and to form social, value, health information competencies.

Key words: competencies, physics course of general secondary education institutions, methods of teaching physics.

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Методика stem-освіти» складена Манькусь І.В. відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є навчальний процес з фізики у середніх загальноосвітніх навчальних закладах; виявлення структури і змісту відповідних курсів, розробка форм, методів і технологій навчання, які б розвивали пізнавальну активність студентів.

Міждисциплінарні зв'язки: в курсі широко використовуються досягнення психології, педагогіки, філософії, курсу загальної і теоретичної фізики, дисциплін математичного циклу.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів методичних, методологічних, технологічних компетентностей проведення навчальних занять з природничо-математичних дисциплін і позакласної роботи на основі технологій STEM-освіти

Основними завданнями викладання дисципліни є:

- 1) Обґрунтування концепції мети завдань та перспектив запровадження STEM-освіти загальноосвітніх навчальних закладах НУШ;
- 2) розвиток у студентів уміння визначати зміст і структурувати навчальний матеріал курсу фізики на засадах STEM-орієнтованого підходу до навчання та викладання;
- 3) ознайомлення студентів із найбільш ефективними методами і технологіями STEM-освіти;
- 4) формування у студентів експериментальних умінь та навичок, а також уміння застосовувати STEM- технології на уроках і позакласній роботі з фізики.

Передумови для вивчення дисципліни:

Оволодіння курсами навчальних дисциплін:

Філософія

Університетські студії

Психологія

Вікова фізіологія та екологія

Загальна фізика

Методика навчання фізики

Педагогіка

Астрономія

Практикум з розв'язування задач.

Навчальна дисципліна складається із 3 кредитів.

Очікувані результати навчання:

ПРН 1. Демонструє знання та розуміння основ загальної та теоретичної фізики.

ПРН 2. Знає загальні питання методики навчання фізики, методики шкільного фізичного експерименту, методики вивчення окремих тем шкільного курсу фізики.

ПРН 3. Знає й розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

ПРН 4. Знає основні психолого-педагогічні теорії навчання, інноваційні технології навчання фізики, актуальні проблеми розвитку педагогіки та методики навчання фізики

ПРН 5. Знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з фізики

ПРН 6. Знає зміст та методи різних видів позакласної та позашкільної роботи з фізики

ПРН 7. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики.

ПРН 8. Здатність продемонструвати знання та розуміння розділів математики, що мають відношення до базового рівня фізики: диференціальне та інтегральне числення, алгебра, функціональний аналіз дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторне числення, диференціальні рівняння в звичайних та часткових похідних, статистика, методи Фур'є. Спроможність використовувати ці інструменти для фізичних застосувань.

ПРН 9. Аналізує фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРН 10. Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, здатність застосовувати всі його види у навчальному процесі з фізики.

ПРН 11. Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу фізики.

ПРН 12. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у фізиці.

ПРН 13. Проектує різні типи уроків і конкретну технологію навчання фізики та реалізувати їх на практиці із застосуванням сучасних інформаційних технологій, розробити річний, тематичний, поурочний плани

ПРН 14. Застосовує методи діагностування досягнень учнів з фізики, добирати й розробляти завдання для тестів, самостійних і контрольних робіт, індивідуальної роботи.

ПРН 15. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних технологій.

ПРН 16. Самостійно вивчає нові питання фізики та методики навчання фізики за різноманітними інформаційними джерелами

ПРН 17. Формує в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки з хімією, біологією, географією, відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство» в основній (базовій) середній школі.

ПРН 18. Володіє методикою сучасного фізичного експерименту, застосовує всі його види у навчальному процесі з фізики.

ПРН 19. Дотримується правових норм і законів, нормативно-правових актів України, усвідомлює необхідність їх дотримання.

ПРН 20. Самостійно вивчає нові питання математики та методики навчання математики за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРН 21. Проектує різні типи уроків і конкретну технологію навчання математики та реалізувати їх на практиці із застосуванням сучасних інформаційних технологій, розробити річний, тематичний, поурочний плани.

ПРН 22. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні фізики в школі.

ПРН 23. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення його глобальних проблем.

ПРН 24. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні математики в школі.

Згідно з вимогами ОПП студент оволодіває такими *компетентностями*:

I. Загальнопредметні:

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК 4. Здатність працювати в команді.

ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 11. Бути здатним до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановці мети та вибору шляхів її досягнення; володіти науковими знаннями; вміти формулювати думки коротко і зрозуміло.

ЗК 12. Бути здатним знаходити організаційно-управлінські рішення в нестандартних ситуаціях і бути готовим нести за них відповідальність.

ЗК 13. Прагнути до саморозвитку, підвищення кваліфікації та майстерності.

ЗК 14. Вміти критично оцінювати свої достоїнства і недоліки, намічати шляхи і вибирати засоби розвитку достоїнств і усунення недоліків.

ЗК 15. Усвідомлювати соціальну значущість своєї майбутньої професії, володіти високою мотивацією до виконання професійної діяльності.

ЗК 16. Використовувати основні положення і методичні засоби соціальних, гуманітарних та економічних наук при вирішенні соціальних і професійних завдань.

ЗК 17. Використовувати в професійній діяльності основні закони природничо-наукових дисциплін, застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного та експериментального дослідження.

ЗК 18. Володіти базовими знаннями основ філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості,

схильності до естетичних цінностей та уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності.

ЗК19. Володіти базовими знаннями в області фундаментальної та прикладної математики та уміння їх застосовувати в науково-дослідній і професійній діяльності.

ЗК20. Вміти аналізувати та синтезувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію.

ЗК 21. Вміти професійно володіти комп'ютером та інформаційними технологіями.

II. Фахові:

ФК 1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.

ФК 2. Володіння математичним апаратом фізики.

ФК 3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК 4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

ФК 5. Здатність до організації і проведення навчального процесу з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

ФК 6. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з фізики.

ФК 7. Здатність до організації і проведення позакласної та позашкільної роботи з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

ФК 8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК 9. Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

ФК 10. Знає психолого-педагогічні аспекти навчання і виховання учнів середньої школи.

ФК 11. Здатність характеризувати досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства.

ФК 12. Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем.

ФК 13. Вміти обирати технічні засоби вимірювання, поєднувати емпіричні і теоретичні методи дослідження фізичних і педагогічних систем; розробляти та виготовляти наочність для уроків різних типів.

ФК 14. Вміти скласти план фізичного експерименту підібрати обладнання для виконання різних видів фізичного експерименту.

ФК 15. Вміти на основі попереднього проектування елементів уроку скласти план уроку.

ФК 16. Володіти технологією демонстраційних дослідів з фізики.

ФК 17. Вміти використовувати комп'ютерні і технічні засоби для навчання учнів розв'язуванню задач з фізики.

ФК 18. Вміти розробити план вивчення навчального матеріалу з поєднанням традиційних та інформаційних технологій.

ФК 19.Вміти обирати організаційні форми, методи проведення навчальних занять.

ФК 20.Вміти проектувати доцільну пізнавальну діяльність учнів для засвоєння конкретного навчального матеріалу.

ФК 21.Вміти скласти конспект уроку, до якого план уроку входить як складова частина.

ФК 22.Вміти організувати виконання учнями лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму.

ФК 23.Володіти уявленнями про фізичне моделювання

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Кредит1 STEM-освіта перспективи розвитку

Тема 1. Роль місце і значення STEM-освіти в розвитку освітньої галузі України.

Тема 2. Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах .в контексті STEM-освіти.

Тема 3. Моделювання змісту і структури курсу фізики середньої загальноосвітньої школи на основі STEM-орієнтованного підходу до освітньої діяльності

Тема 4. Дидактичні та психологічні основи STEM-освіти

Кредит 2. Технології STEM-освіти

Тема 1. Методи STEM-освіти.

Тема 2. Засоби STEM-освіти.

Тема 3. Навчальний фізичний експеримент як універсальний засіб STEM-освіти

Кредит 3. Форми організації навчальних занять з фізики на основі STEM-орієнтованного підходу до навчання

Тема 1. STEM-майданчики як форма освітньої діяльності

Тема 2. STEM-студія як форма реалізації трансдисциплінарного підходу

Тема 3. STEM-центр-інноваційне освітнє середовище яке забезпечує реалізацію Концепції НУШ

3. Рекомендована література

Базова

1. Закон України «Про освіту». Стаття 55. Права та обов'язки батьків здобувачів освіти.
2. Про затвердження концепції розвитку педагогічної освіти (№776 від 16.07.2018). URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptsiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення 22.02.2020р)

3. Дінжос Р.В., Манькусь І.В., Недбаєвська Л.С. STEM-освіта: трансдисциплінарний підхід. – Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2021. – 147 с.
4. Дінжос Р.В., Манькусь І.В., Недбаєвська Л.С. Підготовка вчителя: сучасний вимір. – Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2020. – 291 с.
5. Недбаєвська Л.С., Манькусь І.В., Дінжос Р.В. Інноваційне освітнє середовище: технології створення. – Миколаїв: МНУ, 2019. – 154 с.
6. Авторське свідоцтво № 96723 «STEM-майданчик «Пригоди детектива» від 19.03.2020.
7. Авторське свідоцтво № 96742 «STEAM-студія «STYLE-офіс» від 19.03.2020.
8. Авторське свідоцтво №95901 «Bank of science» від 10.02.2020.
9. Авторське свідоцтво №95902 «STEM-майданчики як технологія трансдисциплінарного підходу в освітній діяльності в НУШ» від 10.02.2020.
10. Авторське свідоцтво №96341 «Університетські студії як педагогічна форма педагогічної освіти» від 25.02.2020.
11. Авторське свідоцтво №96341 «Університетські студії як педагогічна форма педагогічної освіти» від 25.02.2020.
12. Авторське свідоцтво №96725 «STEM-майданчик «Академія Успіх»» від 19.03.2020.
13. Манькусь І.В., Дармосюк В.М., Васильєва Л.Я Інноваційне освітнє середовище як фактор підвищення якості вищої освіти // Інженерні та освітні технології. - 2019. - Т 7. - №3. - С. 40-49. DOI 10.30929/2307-9770.2019.07.03.04
14. Манькусь І.В., Недбаєвська Л.С. Технологія майстер-класу джерело формування професійних компетентностей викладача // Витоки педагогічної майстерності. Полтава, 2017. - №1. - С. 229-233.
15. Манькусь І.В., Недбаєвська Л.С., Дармосюк В.М. Впровадження STEM-майданчиків як сучасних освітніх середовищ у професійній діяльності вчителя // Фізико-математична освіта- 2019. №1 (19). С. 130-134. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-020.
16. Осадчук Л.А. методика преподавания физики. Дидактические основы. – К.: Вища школа, 1984. – 351 с.

Допоміжна

1. Дармосюк В.М., Манькусь І.В., Васильєва Л.Я Інноваційне освітнє середовище як фактор підвищення якості вищої освіти/ Інженерні та освітні технології // 2019.- Т 7. - №3. - С. 40-49.

2. Дармосюк В.М., Манькусь І.В., Недбаєвська Л.С., Пархоменко О.Ю. Інноваційне освітнє середовище: технології створення / Інженерні та освітні технології // 2020. - Т 8(1). - С. 85-94.
3. Дінжос В. Модель формування технологічної компетентності майбутнього викладача природничо-математичних дисциплін // Питання удосконалення змісту і методики викладання природничо-математичних дисциплін у середній і вищій школі / Щорічний науково-методичний журнал. – Миколаїв, 2020. - Випуск 26.
4. Дінжос В., Манькусь І.В., Недбаєвська Л.С., Дармосюк В.М. Технологічна компетентність майбутнього викладача природничо-математичних дисциплін як складова його професійної підготовки / Фізико-математична освіта. - 2020. - Випуск 1(23). - С. 76-82.
5. Дінжос Р.В., Недбаєвська Л.С., Манькусь І.В. STEM-майданчики як компонент розвитку нової української школи // Питання удосконалення змісту і методики викладання природничо-математичних дисциплін у середній і вищій школі. Миколаїв, 2018. - №24. - С. 5-7.
6. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект. – К., 2005. – 220 с.
7. Миргородський Б.Ю. Шкільний фізичний експеримент. – К.: Рад. школа, 1972. – 198 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Мережа Internet.
2. <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=65>
(Персональний сайт Манькусь І.В.)