

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

_____ С. І. Гоменюк

“ ____ ” _____ 2018 р.

КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістрів
спеціальності 014 Середня освіта (фізика)
освітньо-професійні програми Середня освіта (фізика)

Укладач: к. пед. н., доцент А. М. Андрєєв

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної
математики

Протокол № від «__» _____ 2018 р.
Завідувач кафедри загальної
математики

І. В. Зіновєєв

Ухвалено науково-методичною
радою
математичного факультету

Протокол № від «__» _____ 2018 р.
Голова науково-методичної ради
математичного факультету

О. С. Пшенична

2018 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>01 Освіта</u>	Дисципліна вільного вибору студента	
Розділів – 2	Спеціальність <u>014 Середня освіта (фізика)</u>	Цикл професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 120	Освітньо-професійна програма <u>Середня освіта (фізика)</u>	Рік підготовки:	
		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 3,5	Рівень вищої освіти: <u>магістерський</u>	Лекції	
		22 год.	8 год.
		Практичні заняття	
		22 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		76 год.	104 год.
		Вид контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Комп'ютеризація шкільного фізичного експерименту» є оволодіння студентами основними знаннями і здібностями, що пов'язані з використаннями комп'ютера під час проведення лабораторних робіт і нескладних експериментальних досліджень, а також із умовами організації такої роботи у подальшій педагогічній діяльності.

Основними **завданнями** вивчення цієї дисципліни є такі:

- ознайомити студентів з основними поняттями, пов'язаними з автоматизацією та комп'ютеризацією шкільного фізичного експерименту;
- сформувати у студентів необхідні компетентності щодо проведення нескладних експериментальних досліджень з використанням комп'ютерної техніки та програмних продуктів;
- сприяти набуттю студентами здібностей щодо організації експериментальної діяльності учнів у процесі навчання фізики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні

знати: роль і місце фізичного експерименту в шкільному курсі фізики; умови організації сучасного шкільного фізичного експерименту; сучасне навчальне обладнання для експериментальної діяльності учнів; фізичні основи комп'ютеризації шкільного експерименту; фізичні основи автоматики; принцип дії датчиків фізичних величин; суть аналогово-цифрового та цифро-аналогового перетворення;

вміти: використовувати закономірності механічних, теплових, електричних, магнітних, світлових явищ в елементах автоматики;

застосовувати промислові датчики у шкільному фізичному експерименті; використовувати програмні продукти, що сприяють комп'ютеризації шкільного експерименту (зокрема, комп'ютерну програму Soundcard Score, апаратно-програмний комплекс Arduino); організувати дистанційну форму проведення експерименту.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей)**:

- здатність забезпечувати умови для експериментальної діяльності учнів у навчанні фізики;
- здатність застосовувати промислові датчики у шкільному фізичному експерименті;
- здатність використовувати програмні продукти, що сприяють комп'ютеризації шкільного експерименту (зокрема, комп'ютерну програму Soundcard Score, апаратно-програмний комплекс Arduino);
- здатність організувати дистанційну форму проведення експерименту.

Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Комп'ютеризація шкільного фізичного експерименту» пов'язаний з такими дисциплінами: «Шкільний курс фізики», «Основи сучасної електроніки», «Педагогічне програмне забезпечення», «Теорія і методика навчання фізики» та інші.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізичні основи комп'ютеризації шкільного експерименту.

Тема 1. Роль і місце фізичного експерименту в шкільному курсі фізики.

Умови організації сучасного шкільного фізичного експерименту. Сучасне навчальне обладнання для експериментальної діяльності учнів. Види навчального фізичного експерименту: лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму, експериментальні задачі, демонстраційний експеримент. Позаурочна науково-дослідна діяльність учнів з фізики.

Тема 2. Фізичні основи автоматики.

Види автоматичних пристроїв. Автоматичні регулятори. Використання закономірностей механічних, теплових, електричних, магнітних, світлових явищ в елементах автоматики. Приклади автоматичних пристроїв, робота яких ґрунтується на зміні опору електричного кола під дією зовнішніх факторів. Приклади використання властивостей електроконденсатора в елементах автоматики.

Тема 3. Датчики фізичних величин.

Фізичні основи роботи датчиків фізичних величин. Контактні та безконтактні датчики. Приклади датчиків рівня рідини, тиску, яскравості горіння лампи, температури. Загальні відомості про реле та електронні логічні елементи. Аналогово-цифрове перетворення. Цифро-аналогове перетворення.

Тема 4. Промислові пристрої, що використовуються як датчики у шкільному фізичному експерименті.

Цифрові лабораторії. Їх призначення та можливості. Лабораторний комплекс «Ейнштейн». Мобільна лабораторія «LabDisc». Цифрова лабораторія «Pasco». Цифрова лабораторія «Relab Standart». Приклади експериментальних завдань, розв'язання яких ґрунтується на використанні цифрових лабораторій.

Розділ 2. Програмні продукти, що сприяють комп'ютеризації шкільного експерименту.

Тема 5. Комп'ютерна програма Soundcard Score та її використання у шкільному експерименті.

Призначення програми. Робоче вікно програми. Застосування програми у демонстраційному експерименті. Застосування програми при розв'язуванні експериментальних і винахідницьких задач.

Тема 6. Апаратно-програмний комплекс Arduino та його використання у шкільному експерименті.

Призначення програми. Робоче вікно програми. Застосування програми у демонстраційному експерименті. Застосування програми при розв'язуванні експериментальних і винахідницьких задач.

Тема 7. Способи реалізації дистанційного проведення експерименту.

Самостійна навчальна діяльність студентів як необхідна складова їх професійної підготовки. Завдання і засоби реалізації дистанційного проведення експерименту. Методичні рекомендації щодо реалізації дистанційного виконання експерименту.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	сам. роб.	І.З.		л	лаб.	сам. роб.	І.З.
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Розділ 1. Фізичні основи комп'ютеризації шкільного експерименту										
Тема 1. Роль і місце фізичного експерименту в шкільному курсі фізики.	12	2	2	8	-	14	1	1	12	-
Тема 2. Фізичні основи автоматики.	14	2	2	10	-	14	1	1	12	-
Тема 3. Датчики фізичних величин.	18	4	4	10	-	16	1	1	14	-
Тема 4. Промислові пристрої, що використовуються	18	4	4	10	-	16	1	1	14	-

як датчики у шкільному фізичному експерименті.										
Разом за розділом 1	62	12	12	38	-	60	4	4	52	-
Розділ 2. Програмні продукти, що сприяють комп'ютеризації шкільного експерименту										
Тема 5. Комп'ютерна програма Soundcard Score.	20	4	4	12	-	20	2	2	16	-
Тема 6. Апаратно-програмний комплекс Arduino.	20	4	4	12	-	18	1	1	16	-
Тема 7. Способи реалізації дистанційного проведення експерименту.	18	2	2	14	-	22	1	1	20	-
Разом за розділом 2	58	10	10	38	-	60	4	4	52	-
Усього годин	120	22	22	76	-	120	8	8	104	-

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Роль і місце фізичного експерименту в шкільному курсі фізики.	2	1
2	Фізичні основи автоматички.	2	1
3	Датчики фізичних величин.	4	1
4	Промислові пристрої, що використовуються як датчики у шкільному фізичному експерименті.	4	1
5	Комп'ютерна програма Soundcard Score.	4	2
6	Апаратно-програмний комплекс Arduino.	4	1
7	Способи реалізації дистанційного проведення експерименту.	2	1
	Разом	22	8

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Роль і місце фізичного експерименту в шкільному курсі фізики. Обладнання для шкільного фізичного експерименту.	2	1
2	Фізичні основи автоматики. Розв'язання задач з фізичних основ автоматики.	2	1
3	Датчики фізичних величин. Розв'язання задач зі створення датчиків фізичних величин.	4	1
4	Промислові пристрої, що використовуються як датчики у шкільному фізичному експерименті. Дослідження їх конструкції та принципу дії.	4	1
5	Комп'ютерна програма Soundcard Scope. Розгляд прикладів експериментальних задач з використанням цієї програми.	4	2
6	Апаратно-програмний комплекс Arduino. Розгляд прикладів експериментальних задач з використанням цього комплексу.	4	1
7	Способи реалізації дистанційного проведення експерименту. Приклади реалізації.	2	1
	Разом	22	8

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Роль і місце фізичного експерименту в шкільному курсі фізики. Технічна творчість учнів.	8	12
2	Фізичні основи автоматики. Автоматичні регулятори. Типи регуляторів. Види регулювання.	10	12
3	Датчики фізичних величин. Їх конструювання у позаурочній роботі учнів.	10	14
4	Промислові пристрої, що використовуються як датчики у шкільному фізичному експерименті. Виконання циклу експериментів на основі комплексу «Ейнштейн».	10	14
5	Комп'ютерна програма Soundcard Scope. Створення та розв'язання експериментальних задач за допомогою цієї програми.	12	16

6	Апаратно-програмний комплекс Arduino. Створення та розв'язання експериментальних задач за допомогою цього комплексу.	12	16
7	Способи реалізації дистанційного проведення експерименту.	14	20
	Разом	76	104

8. Види контролю і система накопичення балів

№	Вид контрольного заходу	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	Захист творчих завдань (у формі доповіді)	5	8	40
2	Контрольне тестування за результатами вивчення <i>Розділу 1</i> у письмовому вигляді.	1	10	10
3	Контрольне тестування за результатами вивчення <i>Розділу 2</i> у письмовому вигляді.	1	10	10
4	Залік за результатами вивчення матеріалу курсу за <i>Розділами 1, 2</i> у письмовому вигляді.	1	40	40
Усього		8	-	100

Критерії оцінювання

1. Курсом передбачено лекційні та практичні заняття. За умови успішного захисту творчого завдання студент може отримати 20 балів (максимально). При захисті враховується: грамотність оформлення результатів експерименту (5 балів), використання комп'ютерної техніки у проведенні фізичного експерименту (10 балів), вміння використовувати теоретичні знання при аналізі фізичних явищ (5 балів).

2. По закінченню вивчення кожного розділу студенти виконують контрольне тестування у письмовому вигляді. Критеріями оцінювання є повнота розкриття теоретичних та практичних питань (2 бала), уміння формулювати висновки (4 бала), уміння застосувати знання програмного матеріалу при розв'язуванні задач (4 бала).

3. По закінченню семестру проводиться залік у письмовому вигляді. Максимальна кількість балів цього підсумкового контролю – 40. Під час заліку відбувається *діагностика рівня засвоєння теоретичних знань* (максимально 20 балів), а також *діагностика рівня сформованості практичних умінь* (максимально 20 балів): вміння використовувати набуті знання в практичній діяльності (5 балів), експериментальні вміння й дослідницькі навички (5 балів),

вміння застосовувати прийоми розв'язування фізичних задач (5 балів) та евристичні способи пошуку розв'язків практичних завдань (5 балів).

Таким чином, сумарна кількість балів, яку отримує студент протягом семестру, складає 100. Залежно від отриманої суми балів до залікової відомості та в залікову книжку виставляється оцінка згідно з національною шкалою.

Шкала оцінювання: 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)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Андреев А. М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.

2. Андреев 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.

3. Андреев А. М., Кулинич А. Г. Використання комп'ютерної програми Soundcard Score у процесі підготовки майбутніх учителів фізики до інноваційної діяльності. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 11. Част. 3. С. 32–36.

4. Мерзликін О. В. Модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. Кам'янець-Подільський: 2015. 352 с. Вип. 21. С. 118-122. <http://ebooks.znu.edu.ua/files/2018/skachano/ZNPKP/ZNPKP2015v21/118.pdf>.

5. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012. http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Pshenic_hna/0041183.pdf.

6. Кудін А. П., Міненко О. М. Програмне забезпечення організації навчання з математики і фізики в мережевому класі. Кам'янець-Подільський: 2017. 183 с. <http://ebooks.znu.edu.ua/files/2018/skachano/ZNPKP/ZNPKP2017v23/54.pdf>

Додаткова:

1. Бойко М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В. Фізико-технічна творчість учнів : навч. посіб. Київ : Вища шк., 2007. 262 с.

2. Іваницький О. І., Ткаченко С. П. Технології навчання фізики (теоретико-методичні засади): навч. посібник. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2010. 254 с.

3. Соменко Д. В., Соменко О. О. Використання можливостей апаратно-обчислювальної платформи Arduino в лабораторному практикумі з фізики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету*. Вип. 9. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. С. 173–184.

4. Andreev A. M., Huliaieva T. V., Kulynych A. H. Self-educational activity of future teachers of physics in the system of their preparation for innovative pedagogical activities. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон : ХДУ, 2017. Вип. LXXIX (79). Том 1. С. 106–113.

Інформаційні ресурси:

1. Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Кривий Ріг-Видавничий відділ НМетАУ-2004. Вип. 4. <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi51/0039185.pdf>.

2. Arduino.ua. URL: <http://arduino.ua> (дата звернення: 10.12.2017).

3. Projekte von Christian Zeitnitz. URL: https://www.zeitnitz.eu/scope_en (last accessed: 10.12.2017).

Погоджено _____
 навчальний відділ
 «_____» _____

