

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Фізика
 (найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 В.о. декану Факультету
 будівництва, архітектури та дизайну

Ольга БАБЕНКО
 « 15 » Вересня 2025 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 7 Фізика
 (шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма Композиційні та порошкові матеріали, покриття
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність G8 Матеріалознавство
 (код і найменування спеціальності)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
 (код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр
 (назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни Фізика
(назва навчальної дисципліни)

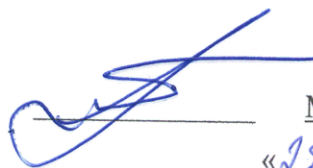
спеціальності G8 Матеріалознавство,
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття.
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): Людмила ГУЛЯЄВА, доцент кафедри «Фізика», доцент, канд. педаг. наук.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

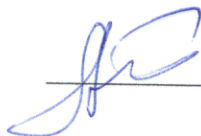
Програма погоджена:

Т.в.о. завідувача кафедри «Фізики»,
на якій виконується освітній компонент



Михайло ПРАВДА
«28» 08 2025

Гарант освітньої програми

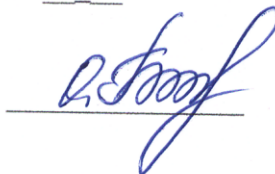


Іван АКИМОВ
«02» 09 2025

Схвалено науково-методичною комісією Факультету будівництва, архітектури та дизайну
(найменування факультету)

Протокол від «11» вересня 2025 року № 1.

Голова науково-методичної комісії



Ольга БАБЕНКО
«11» вересня 2025

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G8 Матеріалознавство
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	4	
Модулів	2	2
Змістових модулів	2	2
Семестр	2	2
Загальна кількість годин	120	
з них аудиторних:	48	8
лекції	32	6
практичні	-	-
лабораторні	16	2
семінарські	-	-
з них самостійної роботи:	72	112
Занять на тиждень	3	
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	залік	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

1. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Фізика» є формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, базових фізичних знань, практичних умінь, навичок, які є необхідними у підготовці фахівців в умовах освітньої діяльності даної галузі знань.

2. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни «Фізика»:

- формувати базові фізичні знання, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю студентів;
- розвивати уміння виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності;
- удосконалювати навички проведення, опрацювання результатів лабораторного дослідження.

3. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Дисципліна «Фізика» належить до навчальних дисциплін обов'язкової компоненти. Освітній компонент професійної та практичної підготовки при вивченні даної дисципліни використовує знання, які були отримані під час освітнього процесу з загальноосвітніх дисциплін (пререквізитів): математики, фізики, української мови.

Основні положення навчальної дисципліни «Фізика» мають застосовуватися при вивченні фахових дисциплін (постреквізитів) для подальшого здійснення професійної діяльності інженера.

4. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

1. КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу,
2. КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,
3. КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення,
4. КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації,
5. КЗ.10. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

1. СК.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи для вирішення інженерних завдань
2. СК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації
3. СК.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності
4. СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження фізичних, механічних, властивостей матеріалів
5. СК.12. Здатність обробляти та аналізувати результати експериментів.

Очікувані програмні результати навчання:

1. РН2 Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми
2. РН14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних властивостей матеріалів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. МКТ. Основи термодинаміки

Тема 1. Вступ. Елементи кінематики матеріальної точки

Скалярні та векторні величини. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість. Прискорення. Тангенціальне та нормальне прискорення. Класифікація руху в залежності від значення тангенціального та нормального прискорення. Рівномірний, рівнозмінний рух тіла по колу. Зв'язок між кутовими та лінійними параметрами руху.

Тема 2. Динаміка.

Основні поняття та закони класичної динаміки. Закони Ньютона. Види сил в механіці. Сила тяжіння. Вага. Пружні сили. Сила тертя. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Космічні швидкості.

Тема 3. Закони збереження імпульсу та механічної енергії

Імпульс тіла. Закон збереження імпульса. Механічна робота. Енергія. Види енергії. Закон збереження енергії. Консервативні та неконсервативні сили. Потенціал гравітаційного поля. Градієнт потенціалу. Потужність. Абсолютно пружний та непружний удари. Центр мас інерціальної системи.

Тема 4. Механіка твердого тіла.

Момент сили. Момент інерції. Момент інерції. Момент інерції для тіл різної форми. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертання. Момент імпульсу та закон його збереження.

Тема 5. Механіка рідин і газів

Рівняння нерозривності струмини. Рівняння Бернуллі. В'язкість. Ламінарна і турбулентна течія. Рух тіл у рідинах і газах.

Тема 6. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів

Статичний та термодинамічний методи дослідження. Термодинамічні параметри. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Молекулярно-кінетичне трактування абсолютної температури. Розподіл Максвелла молекул ідеального газу за швидкостями. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності молекул. Явища переносу. Теплопровідність, дифузія і внутрішнє тертя.

Тема 7. Основи термодинаміки

Внутрішня енергія. Теплота і робота. Перший початок термодинаміки. Теплоємність ідеального газу. Рівняння адіабати ідеального газу. Політропічні процеси. Ентропія. ККД. Цикл Карно. Другий початок термодинаміки. Третій початок термодинаміки.

Тема 8. Реальні гази

Реальні гази. Взаємодія молекул. Рівняння Ван-дер-Ваальса та його аналіз. Критичний стан. Внутрішня енергія реального газу.

Змістовий модуль 2. Електромагнетизм. Коливання та хвилі.

Тема 1. Силові та енергетичні характеристики електростатичного поля

Напруженість електричного поля. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського – Гаусса для електростатичного поля у вакуумі. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні.

Тема 2. Електричне поле в діелектриках. Провідники в електричному полі. Електроємність відокремленого провідника. Конденсатори. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії.

Тема 3. Постійний електричний струм.

Закони постійного струму. Сила та густина струму. Електрорушійна сила та напруга. Явище тензоефекту. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл. Робота та потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Електричний струм в різних середовищах. Явище Зеебека. Закон Відемана-Франца. Явище Пельтьє. Явище Томпсона.

Тема 4. Магнітне поле. Електромагнітна індукція

Магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа. Закон повного струму для магнітного поля у вакуумі. Теорема Остроградського -Гаусса для магнітного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Ефект Холла.

Магнітні властивості речовини.

Електромагнітна індукція. Явище електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля.

Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зміщення.

Тема 5. Коливання. Хвилі

Гармонічні коливання. Коливальний контур. Згасаючі та вимушені коливання. Диференціальне рівняння коливань. Додавання гармонічних коливань одного напрямку та однакової частоти. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Змінний струм. Хвилі.

Тема 6. Елементи геометричної та електронної оптики.

Явище повного внутрішнього відбивання. Дисперсія світла. Лінзи. Основні фотометричні величини. Елементи електронної оптики.

Тема 7. Інтерференція світла, дифракція, поляризація світла.

Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла

Тема 8. Квантова природа випромінювання

Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана – Больцмана та зміщення Віна. Формули Релея – Джинса та М. Планка. Фотоефект. Тиск світла. Ефект Комптона.

4. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1. «Фізичні основи механіки. МКТ. Основи термодинаміки»												
Тема 1. Вступ. Елементи кінематики матеріальної точки	7,5	2				5,5	7,5	1				6,5
Тема 2. Динаміка.	7,5	2		2		3,5	7,5					7,5
Тема 3. Закони збереження імпульсу та механічної енергії	7,5	2		2		3,5	7,5					7,5
Тема 4. Механіка твердого тіла.	7,5	2		2		3,5	7,5	1				6,5
Тема 5. Механіка рідин і газів	7,5	2		2		3,5	7,5					7,5
Тема 6. Основи молекулярної фізики	7,5	2				5,5	7,5					7,5
Тема 7. Термодинаміка.	7,5	2				5,5	7,5	1				6,5
Тема 8. Реальні гази.	7,5	2				5,5	7,5	1				6,5
Разом за змістовим модулем 2	60	16		8		36	60	4				56
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2. Електромагнетизм. Коливання та хвилі												
Тема 1. Силова та енергетична характеристики електростатичного поля.	7,5	2				5,5	7,5					7,5
Тема 2. Електричне поле в діелектриках Провідники в електричному полі. Електроємність	7,5	2				5,5	7,5	1				6,5
Тема 3. Постійний електричний струм.	7,5	2		2		3,5	7,5					7,5
Тема 4. Магнітне поле. Електромагнітна індукція	7,5	2		2		3,5	7,5					7,5

Тема 5. Коливання. Хвилі	7,5	2				5,5	7,5	1				6,5
Тема 6. Елементи геометричної та електронної оптики.	7,5	2				5,5	7,5					7,5
Тема 7. Інтерференція, дифракція, поляризація світла	7,5	2		4		1,5	7,5			2		5,5
Тема 8. Квантова природа випромінювання	7,5	2				5,5	7,5					7,5
Разом за змістовим модулем 2	60	16		8		36	60	2		2		56
Усього годин	120	32		16		72	120	6		2		112

5. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Не передбачені робочим планом	<i>практичні</i>	
2	Л.Р. № 1. Визначення густини тіла	<i>лабораторні</i>	Ознайомлення з процедурою побудови довірчого інтервалу.
	Л.Р. № 2. Дослідження абсолютно непружного удару тіл		<i>Завдання.</i> Визначення частини початкової енергії, яка витрачається під час абсолютно непружного удару тіл. Опрацювання результату експерименту з використанням табличних редакторів на комп'ютері.
	Л.Р. № 3. Дослідження закону обертального руху		<i>Завдання.</i> Визначення моменту сили тертя та моменту інерції. Опрацювання результату експерименту з використанням табличних редакторів на комп'ютері.
	Л.Р. № 4. Дослідження руху тіла в рідині		<i>Завдання.</i> Визначення коефіцієнта динамічної в'язкості рідини. Опрацювання результату експерименту аналітичним методом. Використання табличних редакторів на комп'ютері.
	Л.Р. № 5. Дослідження температурної залежності електропровідності твердих тіл		<i>Завдання.</i> Визначення температурного коефіцієнту опору метала. Опрацювання результату експерименту аналітичним та графічним методами. Використання табличних редакторів на комп'ютері.
	Л.Р. № 6. Вивчення ефекту Холла у напівпровідниках		Завдання 1. Визначення сталої Холла.

			Завдання 2. Розрахувати концентрацію та рухливість носіїв струму в напівпровіднику. Використання табличних редакторів на комп'ютері для опрацювання результату експерименту.
	Л.Р. № 7. Вивчення хвильових властивостей світла.		Завдання 1. Визначення довжини хвилі напівпровідникового лазера при вивченні явища інтерференції світла. Завдання. Визначити параметри дифракційної решітки. Використання табличних редакторів на комп'ютері для опрацювання результату експерименту
3	Не передбачені робочим планом	семінарські	

6. Форми та методи контролю

Види контролю: поточний – під час лабораторних занять, проміжного (рубіжного) контролю – по завершенні кожного модулю, підсумковий контроль у вигляді заліку (підсумкового тесту).

Методами контролю є: усний контроль (усне опитування), письмовий, тестовий, методи самоконтролю та самооцінки.

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Залік

Поточне тестування та самостійна робота																Підсумковий тест (залік)	Підсумкова середньозважена оцінка
МОДУЛЬ 1								МОДУЛЬ 2									
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2									
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15	Т 16		
Теорія		Лаб (за кожну роботу по)				Контр. робота		Теорія			Лаб (за кожну роботу по)			Контр. робота		100	100
100		100				100		100			100			100			
Від 60 до 100 балів - «зараховано»																	

T1, T2 ... T16 – теми змістових модулів.

Підсумковий контроль – залік.

Результати поточного, проміжного (рубіжного) контролю використовуються для визначення підсумкової оцінки з освітнього компонента і засвідчують здобуття певних результатів навчання та рівень цих результатів. При цьому позитивні оцінки з усіх обов'язкових контрольних заходів освітнього компоненту є необхідною умовою для отримання здобувачем позитивної оцінки підсумкового контролю.

Оцінка підсумкового контролю визначається за двобальною шкалою «зараховано/ не зараховано». Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компоненту.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів та оцінка «зараховано» за двобальною. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

8. 10Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

9. Методичне забезпечення

Лекції:

1. Лекційні демонстрації з фізики. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей всіх форм навчання / Укл.: С.В. Лоскутов, А.А. Кубишкін, О.А. Зеленіна, С.В. Сейдаметов. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка», 2023. – 52 с.
2. Лекції з фізики. Частна 1. Механіка, молекулярна фізика, електродинаміка. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання / укладач В. К. Манько. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. - 138 с.

3. Лекції з фізики. Частина 2. Коливання та хвилі. Оптика. Квантова та атомна фізика. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей 151, 152, 153, 172 РТ-факультету денної форми навчання / укладач В. К. Манько. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. - 114 с.

Лабораторні роботи

1. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів денної форми навчання спеціальності 132 «Матеріалознавство» / Укл.: Людмила ГУЛЯЄВА, Тетяна ТАТАРЧУК, Михайло ПРАВДА Станіслав СЕЙДАМЕТОВ — Запоріжжя, НУ “Запорізька політехніка”, 2024. — 69 с.

Демонстрації

Модуль 1

1. Інерція гири.
2. Демонстрація III закону Ньютона і закону збереження імпульсу з возиками і паровою гарматою.
3. Рух кулі по “мертвій петлі”.
4. Демонстрація закону збереження моменту кількості руху на лаві Жуковського і на стрижні з рухомими вантажами.
5. Слухняна та неслухняна котушки.
6. Вільні осі обертання циліндричного стрижня, бруска, диску, ланцюжка.
7. Гіроскоп.
8. Модель ракети.
9. Ефект Магнуса.
10. Принцип незалежності рухів.
11. Закон збереження імпульсу.
12. Динаміка обертального руху.
13. Скочування по похилій площині суцільного і порожнього циліндра.
14. Обтікання тіл різної форми.
15. Аеродинамічні ваги.
16. Магдебурські тарілки.
17. Картезіанський водолаз.
18. В'язке тертя
19. Модель Броунівського руху.
20. Внутрішнє тертя в газах.
21. Повітряне огниво.
22. Тиск газу. Статистичний розподіл (зерно).

Модуль 2

1. Електроскопи і електрометри, електростатична індукція.
2. Електризація тертям.

3. Силкові лінії поля.
4. Електрофорна машина.
5. Франклінове колесо.
6. Залежність опору твердих тіл від температури.
7. Електростатична вертушка.
8. Закон збереження заряду.
9. Катодні промені.
10. Розряд у газах (іскровий, тліючий)
11. Взаємодія паралельних струмів.
12. Закон електромагнітної індукції.
13. Струми Фуко.
14. Магнітне поле соленоїду.
15. Дія магнітного поля на провідник зі струмом.
16. Взаємодія паралельних струмів.
17. Обертання рамки зі струмом у магнітному полі.
18. Досліди Фарадея.
19. Струми самоіндукції при замиканні ланцюгу і при розмиканні ланцюгу.
20. Вихорові струми у масивних провідниках.
21. Заломлення у призмі.
22. Повне внутрішнє відбивання світла.
23. Інтерференція і дифракція світла
24. Біпризма Френеля.
25. Кільця Ньютона.
26. Дифракція від щілини.
27. Дифракційна ґратка.
28. Суцільний спектр.

10. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Hulyaeva L. Competence-oriented physical tasks: educational guide [for teachers, students of higher education institutions; physics teachers and high school students of general educational institutions, employees of methodical departments of educational institutions, graduate students, scientists] / L. Gulyaeva, T. Tatarchuk – Karlsruhe: ScientificWorld-NetAkhatAV, 2022. – 195 p.
2. Зачек І. Р., Кравчук І. М., Романишин Б. М., Габа В. М., Гончар Ф. М. Курс фізики: Навчальний підручник. – Львів: Видавництво “Бескид Біт”, 2002 р. – 376 с. ISBN 966-96071-1-..
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Zachek_2002_376.pdf
3. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики: У 3 т./ За ред. І. М. Кучерука. — 2-ге вид., випр. — К.: Техніка. 2006. Т.1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. — 532 с. <https://kzf.kpi.ua/wp-content/uploads/2021/09/kucheruk1.pdf>
4. Кучерук, І. М. Загальний курс фізики [Текст] : навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів: у 3 т. Т. 2 : Електрика і магнетизм / І. М. Кучерук,

- І. Т. Горбачук, П. П. Луцик ; за ред. І. М. Кучерука. – 2-ге вид., випр. – Київ : Техніка, 2006. – 452 с. <https://kzf.kpi.ua/wp-content/uploads/2021/09/kucheruk2.pdf>.....
5. Соколов Є. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / Євгеній Петрович Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – . – Т.1. – 184 с.
 6. Соколов Є.П. Пошук фізичних закономірностей: навчальний комплекс / Є.П. Соколов, О.А. Лозовенко. - Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2021. 182с.
 7. Соколов Є. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / Євгеній Петрович Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – . – Т.2. – 222 с.
 8. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посібник. — У 4 ч. — М. 4. Квантова та атомна фізика. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2008. — 232 с. <https://dspace.bdpu.org.ua/server/api/core/bitstreams/33e54480-2310-4afc-bf36-f7cdd8d4b8f3/content>
 9. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник.- У 2 ч.- Ч. 2./В.В.Куліш, А.М.Соловійов, О.Я.Кузнєцова, В.М.Куліщенко.-К.:Книжкове вид-во НАУ, 2005.-380 с. <https://dspace.bdpu.org.ua/server/api/core/bitstreams/9cf5fc4a-2563-4105-b732-e2394ac5bbd7/content>

11.Рекомендовані інформаційні джерела

1. Фізика. Електронний довідник <http://fizyka.inf.ua...>
2. Фізика <https://esu.com.ua/article-889287>
3. Словник фізичних термінів-синонімів https://dntb.gov.ua/wp-content/uploads/2019/01/Slovnyk_fizychnykh_terminiv-synonimiv_2017_Vakulenko.pdf