

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МОНОКРИСТАЛІВ

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН  
виконання освітньо-наукової програми

Матеріалознавство

---

(назва освітньо-наукової програми)

підготовки доктора філософії

Прізвище, ім'я, по-батькові аспіранта Тимошенко Арсеній Дмитрович  
Шифр та назва спеціальності (за якою навчається) 132 матеріалознавство

---

Форма навчання (підкреслити, за якою навчається): денна/заочна

Тема дисертаційного дослідження Закономірності формування композитної кераміки YAG:Nd/YAG:Sm для лазерів високої потужності протокол №12 від 24 грудня 2019р.засідання Вченої ради Інституту монокристалів НАН України  
(вказати дату, № протоколу затвердження Вченою радою ІМК НАНУ)

Науковий керівник (прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь та вчене звання)  
Явецький Роман Павлович, д-р техн. наук, проф.

---

5. Термін навчання з “15”квітня 2019 р. по “14” квітня 2023 р.

Наказ про зарахування до аспірантури № 7-Н від “ 18 ” жовтня 2019 р.

**ОБҐРУНТУВАННЯ**  
**вибору теми дисертаційної роботи доктора філософії**

Технічні виклики, що виникають під час розробки нових лазерних систем інфрачервоного діапазону з середньою та високою потужністю, виводять на перший план задачу створення нових активних середовищ таких лазерів. Затребуваними напрямками таких розробок є зниження енергоспоживання, розмірів та собівартості генераторів лазерного випромінювання. Ці завдання потребують пошуку способів ефективнішого використання енергії оптичної накачки активного середовища. В умовах повністю вичерпаного потенціалу в частині пошуку нових активних лазерних іонів і активних матриць для них, подальше вдосконалення лазерної техніки зосереджене на оптимізації архітектури активного середовища. Дану роботу зосереджено на розробці нових активних середовищ на основі лазерної кераміки Nd<sup>3+</sup>:YAG. Кристалічний ітрій-алюмінієвий гранат, активований іонами неодиму, є одним з найефективніших лазерних матеріалів за сумою функціональних показників, а керамічна технологія має значний потенціал варіювання геометрії та просторової структури, зокрема створення середовищ з контрольованим розподілом активатора в об'ємі кераміки.

Ідея роботи полягає у підвищенні ефективності лазерів з діодною накачкою шляхом більш ефективного використання енергії, що підводиться. Це дозволить спростити і мініатюризувати принципову схему лазера та суттєво збільшити його ефективність. Реалізація ідеї можлива при використанні керамічних технологій для створення лазерних середовищ складної архітектури. Окрім узгодження розподілу активатора з оптичною модою, така архітектура забезпечує реалізацію багатопрхідної поперечної накачки.

Метою роботи є встановлення закономірностей формування композитної кераміки YAG:Nd/YAG:Sm для лазерів високої потужності шляхом інжинірингу її конструкції.

Мета роботи буде досягнена шляхом вирішення наступних задач:

- масштабування технології отримання прозорої кераміки на основі YAG;
- встановлення принципів структурно-орієнтованого дизайну кераміки YAG:Nd/YAG:Sm;
- тестування та оптимізація характеристик зразків активних лазерних середовищ складної архітектури YAG:Nd/YAG:Sm для прототипів потужних лазерних систем з діодною накачкою.

Аспірант \_\_\_\_\_

Науковий керівник \_\_\_\_\_



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор  
Інституту монокристалів НАН України  
І.М.Притула  
20 19 р.

**ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН**  
виконання освітньо-наукової програми  
підготовки доктора філософії

**I. Індивідуальний навчальний план**

Освітня складова (40 кредитів ЄКТС)

Блоки дисциплін		Кредитів ЄКТС	Форма контролю	Рік навчання
<b>Блок обов'язкових дисциплін</b>				
1.	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою C1	8	екзамен	1
2.	Філософія науки і культури	6	екзамен	1
Сума кредитів ЄКТС		14		
<b>Блок дисциплін за вибором ІМК НАНУ</b> (вказати назви дисциплін з навчального плану та прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.	Менеджмент наукових проектів, підготовка наукових публікацій та презентацій	6	залік	1
2.	Сучасні методи досліджень властивостей матеріалів	5	екзамен	2
3.	Основи обробки матеріалів та одержання виробів з них	3	залік	2
Сума кредитів ЄКТС		14		
<b>Блок дисциплін за вибором аспіранта</b>				
1.	Фізико-технологічні основи отримання керамічних матеріалів	12	екзамен+ залік	
2.				
3.				
Сума кредитів ЄКТС		12		
Загальна сума кредитів ЄКТС		40		

Аспірант 

« 20 » травня 2019 рік

Науковий керівник 

« 20 » травня 2019 рік





# І РІК НАВЧАННЯ

## I. Індивідуальний навчальний план

Блоки дисциплін		Сума балів	Кредитів ЄКТС	Форма контролю
<b>Вивчення обов'язкових дисциплін</b>				
1.	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою C1	<i>не допущено</i>	8	екзамен
2.	Філософія науки і культури	<i>65</i>	6	екзамен
<b>Вивчення дисциплін за вибором ІМК НАНУ</b> (вказати назви дисциплін з навчального плану та прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.	Менеджмент наукових проектів, підготовка наукових публікацій та презентацій	<i>85</i>	6	залік
2.				
<b>Загальна сума кредитів ЄКТС</b>			<b>20</b>	

## II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Робота з науковою літературою за темою дисертації. Підготовка елементів літературного огляду.	01.11.2019-31.10.2020	<i>виконано</i>
2.	Обґрунтування необхідності використання іонів самарію в якості поглиначів паразитного випромінювання лазерів Nd <sup>3+</sup> :Y <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> .	01.12.2019-30.03.2020	<i>виконано</i>
3.	Визначення впливу іонів неодиму на залишкову пористість кераміки Nd <sup>3+</sup> :Y <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> на різних стадіях спікання.	01.11.2020-31.02.2020	<i>виконано</i>
4.	Написання та подання статті «Effect of Nd <sup>3+</sup> ions on porosity of SiO <sub>2</sub> -doped 0-4 at% Nd <sup>3+</sup> :Y <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> laser ceramics on different stages of reactive sintering» в журнал Functional Materials.	01.01.2020-28.02.2020	<i>виконано</i>
5.	Визначенню впливу спікання в умовах фазових перетворень на оптичні властивості прозорої кераміки Sm <sup>3+</sup> :Y <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> . Написання тез на конференцію International workshop for young scientists "Functional Materials for Technical and Biomedical Applications", Україна.	01.04.2020-31.10.2020	<i>виконано</i>

## Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень за I-ий рік навчання

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант	
Кількість опублікованих тез	

Аспірант \_\_\_\_\_



“20” листопада 2020 рік

Науковий керівник \_\_\_\_\_



“20” листопада 2020 рік

Атестація аспіранта науковим керівником за I рік навчання

Індивідуальний план 1 року не виконано в повному обсязі. Рекомендовано повторно пройти курс іноземної мови за власний кошт

Висновок Вченої ради Інституту монокристалів НАН України атестувати, перевести на 2 рік навчання

Протокол № 8

“23” червня 20 20 р.

Директор  
Інституту монокристалів НАН України  
чл.-кор. НАН України



І.М. Притула



## II РІК НАВЧАННЯ

### I. Індивідуальний навчальний план

Блоки дисциплін		Сума балів	Кредитів ЄКТС	Форма контролю
<b>Вивчення обов'язкових дисциплін</b>				
1.	Сучасні методи досліджень властивостей матеріалів	98	5	екзамен
2.	Основи обробки матеріалів та одержання виробів з них	залік	3	залік
3.	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою C1	70	8	екзамен
<b>Блок дисциплін за вибором аспіранта</b>				
1.	Фізико-технологічні основи отримання керамічних матеріалів	75	12	екзамен+ залік
<b>Загальна сума кредитів ЄКТС</b>			<b>20</b>	

### II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Робота з науковою літературою за темою дисертації. Підготовка елементів літературного огляду.	01.11.2020-31.10.2021	<i>виконано</i>
2.	Визначення режимів реакційного спікання прозорої кераміки YAG:Sm <sup>3+</sup> .	01.12.2020-30.03.2021	<i>виконано</i>
3.	Встановлення впливу температури спікання на мікроструктуру та оптичні властивості кераміки YAG:Sm <sup>3+</sup> (5at.%).	01.04.2021-31.08.2021	<i>виконано</i>
4.	Публікація тез за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції	01.04.2021-31.10.2021	<i>виконано</i>
5.	Написання та подання статті «Effect of the sintering temperature on microstructure and optical properties of reactive sintered YAG:Sm <sup>3+</sup> ceramics».	01.06.2021-30.10.2021	<i>виконано</i>

### Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень за II-ий рік навчання

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	0
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант	1
Кількість опублікованих тез	1

Аспірант \_\_\_\_\_ 

“ 15 ” лютого 20 21 рік

Науковий керівник \_\_\_\_\_ 

“ 15 ” лютого 20 21 рік

Атестація аспіранта науковим керівником за II рік навчання

І привідувалася план 2 року виконаю  
в повному обсязі

Висновок Вченої ради Інституту монокристалів НАН  
України атестувати, перевести на 3 рік навчання

Протокол № 12

“ 28 ” лютого 20 21 р.

Директор  
Інституту монокристалів НАН України  
Чл.-кор. НАН України



І.М.Питула



# ІІІ РІК НАВЧАННЯ

## I. Індивідуальний навчальний план

	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
Асистентська педагогічна практика	01.04.2022 – 30.04.2022	

### Зміст практики

Аудиторна робота			
Дата	Вид занять (лекція, практичне, семінар, консультація)	Тема заняття	Кількість годин
14.04.2022	Практичне Дисципліна “Менеджмент наукових проєктів, підготовка наукових публікацій та презентацій” для аспіранта 1 року навчання	Он-лайн перевірка тексту статті на плагіат	2
19.04.2022	Лекція дисципліна «Основи обробки матеріалів та одержання виробів з них» для аспірантів 2 року навчання	Оптичні монокристали, для ІЧ-діапазону, для лазерної генерації.	2
Позааудиторна робота			Кількість годин
Вид роботи (підготовка до занять, розробка контрольних заходів)			
Розробка лекції на тему «Інноваційні педагогічні технології активізації навчання» в рамках дисципліни “Менеджмент наукових проєктів, підготовка наукових публікацій та презентацій” для аспіранта 1 року навчання			28
Підготовка к лекції			10
Підготовка к практичному заняттю			8
<b>Загальна кількість годин</b>			<b>50</b>

## II. Індивідуальний план наукової роботи

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Завершення III-го та IV-го розділів дисертації доктора філософії	до 01.11.2022 р.	<i>виконано</i>
2.	Встановлення впливу концентрації іонів самарію на мікроструктуру та оптичні властивості кераміки YAG:Sm <sup>3+</sup> .	01.12.2021-30.03.2022	<i>виконано</i>
3.	Визначення меж розчинності іонів самарію у кристалічній структурі YAG.	01.04.2022-31.08.2022	<i>виконано</i>
4.	Публікація тез за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції	01.04.2022-31.10.2022	<i>виконано</i>
5.	Написання та подання статті «Синтез прозорої кераміки 3-9 ат.% Sm <sup>3+</sup> :Y <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> методом реакційного спікання».	01.06.2022-30.10.2022	<i>виконано</i>
6.	Стажування у провідних закордонних та вітчизняних університетах (наукових установах)	за необхідності	<i>не виконано через воєнний стан</i>

### Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень за III-й рік навчання

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	0
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	1
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант	1
Кількість опублікованих тез	1

Аспірант *Ате* “ 25 ” 10 20 22 рік

Науковий керівник *Авед* “ 25 ” 10 20 22 рік



Атестація аспіранта науковим керівником за III рік навчання

Індивідуальний план 3 року

виконано в повному обсязі

Висновок Вченої ради Інституту монокристалів НАН

України атестувати, перевести на 4 рік навчання

Протокол № 7

“25” 10 2022 р.

Директор  
Інституту монокристалів НАН України  
Чл.-кор. НАН України



І.М.Притула

## IV РІК НАВЧАННЯ

### I. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії	До 01.06.2023	
2.	Подання дисертації доктора філософії науковому керівнику для оцінювання, проведення експертизи та рекомендації до захисту	До 01.06.2023	
3.	Підготовка автореферату дисертації	До 01.08.2023	
4.	Подання дисертації до спеціалізованої Вченої ради	До 01.09.2023	

### II. Підсумкова атестація

№ п/п	Зміст діяльності аспіранта	Термін виконання	Результати підсумкової атестації
1.	Захист дисертації доктора філософії	До 01.11.2023	

### Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень за IV-ий рік навчання

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант	
Кількість опублікованих тез	

Аспірант \_\_\_\_\_

“ 25 ” 10 20 22 рік

Науковий керівник \_\_\_\_\_

“ 25 ” 10 20 22 рік