

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

 Е.Е. Горбенко

«13» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецфизпрактикум

По направлению подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**

Профиль подготовки **Физическое образование**

Квалификация выпускника **магистр**

Форма обучения **очная**

Курс **2 (3 семестр)**

Луганск
2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 126 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат физико-математических наук, доцент Кара-Мурза С.В.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «30» ноября 2023 г. № 4.

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики



А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Протокол «06» декабря 2023 г. № 5.

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим
отделом



В.В. Савенков

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель выполнения практикума: формирование у магистрантов первичных специальных знаний и практических навыков в области экспериментальных физических исследований тонкослойных покрытий, рентгеноструктурного анализа, вакуумной техники и технологии получения тонких пленок методом термического испарения в вакууме

Задачи:

- ознакомление магистрантов с основными узлами и устройствами приборов спектрофотометрии и эллипсометрии, вакуумной техники
- приобретение практических навыков работы с приборами и устройствами спектрофотометрии и эллипсометрии, с рентгенограммами, с вакуумной техникой

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «**Специальный физический практикум**» относится к циклу профильных дисциплин, освоение которой предусмотрено учебным планом в соответствии с образовательным стандартом подготовки магистров физики. Индекс дисциплины в учебном плане Б1.О.13.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания дисциплин математического цикла, физики конденсированного состояния вещества, курсов общей и теоретической физики; умения применять полученные в курсах общей и теоретической физики знания для решения конкретных задач; навыки практической работы с лабораторным оборудованием, полученные при выполнении лабораторного практикума курса общей физики

Содержание дисциплины «Специальный физический практикум» является логическим продолжением содержания профессионально ориентированных дисциплин – «Физика конденсированного состояния», «Кристаллофизика», «Физическое материаловедение», «Оптические методы исследования тонкопленочных покрытий», «Методы физических измерений» и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		

УК-1	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</p>	<p>Знает:</p> <p>Умеет:</p> <p>Владеет навыками:</p>
Профессиональные		
ПК-1	<p>ПК-1.1. Знать методики, технологии, приемы и средства обучения, диагностики результатов образовательного процесса в образовательных организациях в соответствии с ФГОС</p> <p>ПК-1.2. Уметь проектировать и организовывать образовательный процесс с использованием методик, технологий, приемов и средств обучения</p> <p>ПК-1.3. Владеть навыками анализа эффективности методик,</p>	<p>Знает:</p> <p>Умеет:</p> <p>Владеет навыками:</p>

	технологий и приемов обучения в достижении поставленных задач при проектировании и реализации образовательного процесса, навыками системного планирования	
--	---	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма / Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	144/4 зач.ед.	-
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	48	-
Лекции	-	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	48	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	4	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	92	-
Форма аттестации	зачёт	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1: Спектрофотометрия. Спектрофотометрические измерения

Тема 2: Эллипсометрия. Эллипсометрические измерения

Тема 3: Рентгеноструктурный анализ. Обработка рентгенограмм.

Тема 4: Вакуумная техника. Получение тонких пленок термическим осаждением материала на подложку

4.3. Лекции

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Практические / семинарские занятия

Учебным планом не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы 2-ой семестр	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Техника безопасности в лаборатории специального физического практикума	2	
2	Ознакомление с узлами и устройствами спектрофотометра СФ-4. Подготовка прибора к измерениям раб	2	-
3	Съемка спектра пропускания кристаллической пластины $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$. Определение характера межзонных переходов и ширины запрещенной зоны. Отчет по результатам выполненного исследования	8	-
4	Съемка спектра пропускания наноразмерной пленки In_2O_3 , нанесенной на кристаллическую подложку Al_2O_3 Определение характера межзонных переходов и ширины запрещенной зоны. Отчет по результатам выполненного исследования	8	-
5	Ознакомление со спектральным прибором Shimadzu SU- 50 и его программным обеспечением. Подготовка прибора к съемке	4	-
6	Съемка спектров пропускания кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ и In_2O_3 .	4	
7	Ознакомление с экспериментальной эллипсометрической установкой и порядком съемки азимутов s- и p- составляющих зондирующего излучения	4	
8	Выполнение эллипсометрических измерений поверхности эталонной кварцевой пластины	8	

9	Освоение базовой программы расчетов оптических параметров поверхности по результатам измерений эллипсометрических углов на примере эталонного образца. Отчет по результатам эллипсометрических измерений	4	
10	Выполнение рентгеноструктурного анализа (определение типа решетки, постоянной решетки, фазового состава и плотности) по рентгенограмме материала. Отчет	4	
11	Ознакомление с вакуумной установкой ВУП-4. Получение и измерение предварительного и высокого вакуума.	4	
Итого:		48	

. 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1	1.Подготовка теоретического материала.	22	-

		2. Ознакомление с технической документацией на приборы СФ-4 и SU- 50. 3.Работа с методическими рекомендациями к выполнению исследовательской лабораторной работы . 4.Подготовка отчета		
--	--	--	--	--

2	Темы 2	1.Подготовка теоретического материала. 2. Освоение базовой программой расчетов оптических параметров исследуемой поверхности по результатам измерений эллипсометрических углов 3. Выполнение расчетов 4.Подготовка отчета	32	-
3	Тема 3	1.Подготовка теоретического материала. 2.Работа с методическими рекомендациями к выполнению исследовательской лабораторной работы . 3.Выполнение расчетов 4.Подготовка отчета	16	-
4	Тема 4	1.Подготовка теоретического материала. 2. Ознакомление с технической документацией на вакуумный пост ВУП- 4. 3.Работа с методическими рекомендациями к выполнению исследовательской	16	-

		лабораторной работы. 4.Подготовка отчета		
Итого:			Всего - 92	

4.7. Курсовые работы / проекты. Не предусмотрены учебным планом

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебных пособий в электронном виде);

использование internet-ресурсов при подготовке к семинарам,
выполнение творческих лабораторных работ исследовательского характера

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- оценивание работы магистрантов на лабораторных занятиях;
- выполнение исследовательских лабораторных работ и защита полученных результатов;

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета

Баллы, которые могут получить магистранты

М	Виды работы	Кол.-во баллов
1	Работа с лабораторным исследовательским оборудованием	60 (1-ая тема – 20,

		2-ая -20, 4-ая – 20)
2	Защита полученных в процессе выполнения лабораторных работ результатов	40 (по 10 баллов за 1 отчет)
Всего во		100
баллов		

Итого 100 баллов

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, помещаются в УМК дисциплины.

Критерии оценивания

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале	
		для экзамена	для зачета
90 – 100	A	отлично	зачтено
83-89	B	хорошо	
75-82	C		
63-74	D	удовлетворительно	
50-62	E		
21-49	FX	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи
0-20	F	неудовлетворительно с повторным изучением курса	неудовлетворительно с повторным изучением курса

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

Литература

1. Елифанов Г.И. Физика твердого тела. Изд.-е 4-е. –Санкт-Петербург: Лань, 2011 – 287с. https://www.studmed.ru/epifanov-gi-fizika-tverdogo-telauchebnoe-posobie-4-e-izd-2011-g_6b45e0abb4b.html
2. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М., Наука, 1978.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика. –М.. Наука, 1980,752
4. Горшков М.М. Эллипсометрия. - М., Сов.радио, 1974, 200 с.

5. Розенберг Е.В. Оптика тонкопленочных покрытий. – М., Изд.-во физ.мат.литеоптуры, 1958, 564с.
6. Громов В.К. Введение в эллипсометрию. –Ленинград, Изд.-во Ленинградсклгл ун.тета, 1986
7. Шалимова К.В. Физика полупроводников. 4-е изд. – Санкт-Пктербург: Лань, 2010 – 400с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/565.pdf
8. Методические рекомендации к выполнению работ специального физического практикума
9. Техническое описание приборов СФ-4 и SU-50.
10. Техническое описание установки ВУП-4/
11. Текст лекций по эллипсометрии в электронном виде
12. Сорокин, А. Н. Физика твердого тела : учебное пособие / А. Н. Сорокин. — Саратов : СГУ, 2022. — 60 с. — ISBN 978-5-292-04751-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262796>
13. Оптика : учебное пособие / В. С. Акиншин, Н. Л. Истомина, Н. В. Каленова, Ю. И. Карковский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1671-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211823>
14. Малышев, Л. Г. Избранные главы курса физики: волновая и квантовая оптика : учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер ; под редакцией А. В. Мелких. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-7996-2285-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107035.html>

в) Интернет-ресурсы:

Тесты по физике [Электронный ресурс] – URL: <http://testfiz.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru>

Зональная научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sgu.ru/library>

Электронные учебники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.libedu.ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека.

– URL: <http://rucont.ru>

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека.

– URL: <http://www.elibrary.ru>

ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

Znaniyum.com

[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Студенты снабжаются учебной программой, компьютерами, методическими рекомендациями, электронной библиотекой рекомендуемой литературы, текстами лекций по спектрофотометрии и эллипсометрии в электронном виде.

Лабораторный практикум выполняется в лаборатории спектрометрии (ауд.1-124) с использованием следующего исследовательского оборудования:

1. Спектрофотометр СФ-4
2. Спектрофотометр Shimadzu SU-50
3. Отражательный многоугловой эллипсометр
4. Вакуумный пост ВУП-4
5. Базовая программа «Обратная задача эллипсометрии»

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]