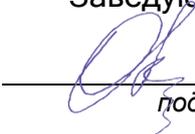


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и  
спектроскопии  
(Овчинников О.В.)  
  
подпись, расшифровка подписи

05.06.2025 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.05(Пд) Производственная практика (преддипломная)**

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

2. Профиль подготовки /специализации/ магистерская программа:

Фотоника и оптоинформатика

3. Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр физики

4. Форма образования:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра оптики и спектроскопии

6. Составители программы:

Овчинников Олег Владимирович,

доктор физико-математических наук, профессор

Леонова Лиана Юрьевна,

кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № 6 от 04.06.2025

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2028/2029

Семестр(-ы): 8

## 9. Цели и задачи практики

*Целью* производственной преддипломной практики является: Основными целями производственной преддипломной практики являются: выполнение выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

*Задачами* производственной преддипломной практики являются:

- изучение научной литературы, посвященной методам исследования оптических свойств различных функциональных материалов;
- знакомство с основными методиками измерений;
- выполнение заключительных исследований;
- написание выпускной квалификационной работы по выбранной теме.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** *Практика Б2.В.05(Пд) «Производственная практика, преддипломная» является дисциплиной вариативной части Блока Б2. Прохождение научно-исследовательской практики направлено на подготовку будущего специалиста к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательской деятельностью. Обучающийся должен обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять основные законы физики при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; владеть навыками физического эксперимента, оптическими методами анализа вещества, навыками работы на современной научной аппаратуре при решении экспериментальных задач.*

## 11. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Тип практики (ее наименование):** *производственная, преддипломная.*

**Способ проведения практики:** *стационарная, выездная.*

**Форма проведения практики:** *дискретная.*

## 12. Результаты освоения, коды формируемых (сформированных) компетенций

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ПК-1.1	Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. <b>Уметь:</b> согласовывать условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. <b>Владеть:</b> навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
		ПК-1.2	Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники	<b>Знать:</b> требования к параметрам разрабатываемой оптотехники. <b>Уметь:</b> определять требования к параметрам разрабатываемой оптотехники.

				<p><b>Владеть:</b> навыками определения требований к параметрам разрабатываемой оптоэлектроники.</p>
		ПК-1.3	<p>Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b> принципы поиска научно-технической информации об изделиях аналогах разрабатываемой оптоэлектроники и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт об изделиях аналогах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками осуществления поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>
		ПК-1.4	<p>Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b> результаты разработки оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять научно-технические отчеты о результатах разработки оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления научно-технических отчетов.</p>
ПК-4	<p>Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей</p>	ПК-4.2	<p>Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей</p>	<p><b>Знать:</b> технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p>

		ПК-4.5	Согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей	<p><b>Знать:</b> основные применяемые современные технологии и технологические процессы производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p><b>Уметь:</b> согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками согласования сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p>
ПК-5	Способен к разработке технических заданий на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей	ПК-5.1	Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской документации	<p><b>Знать:</b> применяемую конструкторскую документацию.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской документации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления новой конструкторской документации.</p>
ПК-7	Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой	ПК-7.1	Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов	<p><b>Знать:</b> перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления перечня параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.</p>
ПК-7	Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с	ПК-7.3	Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов	<p><b>Знать:</b> перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления перечня параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.</p>

	утвержденной методикой			
--	------------------------	--	--	--

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) - 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой**

**14. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		6 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	104	4
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)			
Практические занятия (контактная работа)	4		4
Самостоятельная работа	104	104	
Итого:	108	104	4

**15. Содержание практики (или НИР)**

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Организационный	Составление и утверждение программы, и графика прохождения практики. Знакомство с правилами оформления отчетной документации, критериями выставления зачета с оценкой, порядком подведения итогов практики. Посещение установочного занятия по преддипломной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях.
2.	Основной	Консультации по теме выпускной квалификационной работы с научным руководителем практики. Выполнение заданий преддипломной практики.
3.	Заключительный	Подготовка отчета по итогам работы на практике; оформление отчетной документации по практике и представление ее на проверку руководителю.

**16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Салех, Б.Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие] : [в 2 т.] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В.Л. Деброва .— Долгопрудный : Изд. Дом "Интеллект" — 2012 .— 759 с.(14 экземпляров)
2	Шандаров, С.М. Физические основы квантовой электроники и фотоники. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ТУСУР, 2012. — 47 с. — Режим доступа: <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/book/10867">http://lanbook.lib.vsu.ru/book/10867</a> — Загл. с экрана.

3	Орликов, Л.Н. Основы технологии оптических материалов и изделий Часть 1 «Фотоника и оптоинформатика». [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М.: ТУСУР, 2012. — 88 с. — Режим доступа: <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/book/5432">http://lanbook.lib.vsu.ru/book/5432</a> — Загл. с экрана.
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
4	ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации. Общие положения.
5	Латышев, С.М. Конструкторско-технологические методы и средства обеспечения показателей качества оптико-электронных приборов и систем. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.М. Латышев, Г.В. Егоров, С.С. Митрофанов, А.М. Бурбаев. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2012. — 112 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40826">http://e.lanbook.com/book/40826</a>
6	А.В. Бахолдин, Г.Э. Романова, Г.И. Цуканова Теория и методы проектирования оптических систем. Учебное пособие под редакцией проф. А.А. Шехонина – СПб: СПб НИУ ИТМО, 2011. – 104 с. <a href="http://books.ifmo.ru/file/pdf/842.pdf">http://books.ifmo.ru/file/pdf/842.pdf</a>
7	А.П. Грамматин, Г. Э. Романова, О.Н. Балащенко. Расчет и автоматизация проектирования оптических систем. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 128 с. <a href="http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_rapos.pdf">http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_rapos.pdf</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http // www.lib.vsu.ru</a> - электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета
2.	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3.	“Электронная библиотека online” - электронно-библиотечная система
4.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

**17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

1. Пользовательская операционная система для ПК Windows 7
2. Пакет офисных программ.
3. Программа для чтения файлов в формате \*pdf: AdobeReader 9.0 RU.
4. Браузер для работы в Интернете.

**18. Материально-техническое обеспечение практики:**

Для проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности требуется:

- 1) Оборудование кафедры оптики и спектроскопии, в составе:
  - Оптический стол
  - Учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (Ocean optics)
  - Набор оптиковолоконного оборудования в составе: Ромб Френеля FR600QM; Измеритель мощности PM120VA; S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; Волокно многомодовое M72L02; Волокно многомодовое M72L05;
    - Волокно одномодовое P1-630A-FC-2; ADAFC2 адаптер; адаптер ADAFC1; коннектор 30125D1; призма PS605; призма PS609; Полосовой интерференционный фильтр FL532-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC
    - Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF
    - Лазерн. модуль/блок пит., поворотн. креплен./
    - Лазерный модуль LM-650180(блок пит., креп. повор.)

- Полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможн. непрер. перестр частоты
- Модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (Micro Photon Devices); Импульсный источник излучения PICOPOWER LD 375 (Alphas).
- Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 37
- Набор механико-оптических деталей и блоков в составе:
  - 14BCX150-1-1 двояковыпуклая линза; 14CX50-20-1 двояковыпуклая линза; 14 RAP-1-0-2 прямоугольная призма; 8MR190-2-28 моторизованная платформа; 8MT50-100BS1-Men1 моторизованный линейный транслятор; 8SMC-USB-B9-1 контроллер двигателей; PUP120-17 Блок питания
  - Стол лабораторный с надстройкой,
  - Комплект время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660
  - Лабораторный стенд: "Люминесценция"
  - Лазер ЛГИ-21;

2) Программное обеспечение: ОС Windows (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years)), Microsoft Office (OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc). Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Программное обеспечение сбора данных с TCSPC TimeHarp 260 PicoSingle (PicoQuant) для Windows, для меток времени всех событий, Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр).

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационный	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Индивидуальные собеседования
2.	Основной	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.2 ПК-4.5	Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования
3.	Заключительный	ПК-5 ПК-7	ПК-5.1 ПК-7.1 ПК-7.3	Отчет по практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Публичная защита отчета.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

При оценке работы обучающегося во время прохождения научно-исследовательской работы используются следующие критерии:

- a. уровень научно-исследовательской подготовки;
- b. качество и своевременность выполнения исследовательских задач по практике;
- c. содержание и качество оформления отчета;
- d. ответы на вопросы;
- e. характеристика работы обучающегося научным руководителем.

Уровень профессионализма (профессиональные знания, умения, навыки и компетенции) оценивается по следующим показателям:

- f. умение формулировать цели исследований;
- g. адекватное применение физико-математического аппарата для решения поставленных задач;

h. адекватная рефлексия выполняемой научно-практической деятельности.

При прохождении научно-исследовательской работы магистрант должен выполнять организационные и дисциплинарные требования:

i. посещение консультаций научного руководителя;

j. полнота и своевременность реализации программы научно-исследовательской работы;

k. своевременное представлении отчетной документации в полном объеме (не позднее даты окончания практики) и в полном соответствии с предъявляемыми программой практики требованиями к ее содержанию и качеству оформления.

Шкала оценивания научно-исследовательской работы:

- оценка «отлично» выставляется при полном соответствии научно-исследовательской работы всем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углублённому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически и в полном объёме;

- оценка «хорошо» выставляется в случае, если работа не соответствует одному из перечисленных показателей или в случае предоставления отчетной документации позже установленного срока.

Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно и не в полном объеме;

- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа не полностью соответствует перечисленным выше показателям. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих ООП;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае несоответствия работы всем требуемым показателям, неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.

Программа рекомендована \_\_\_\_\_ НМС физического факультета ВГУ

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 6 от 04.06.2025 г.