

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

24.06.2022 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

Перепелица Алексей Сергеевич,

кандидат физико-математических наук

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № 6 от 23.06.2022

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2025/2026

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	Знать: условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: согласовывать условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Владеть: 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	Знать: требования к параметрам разрабатываемой оптотехники. Уметь: определять требования к параметрам разрабатываемой оптотехники.

				<p>Владеть: 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>Знать: принципы поиска научно-технической информации об изделиях аналогах разрабатываемой оптоэлектроники и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Уметь: анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт об изделиях аналогах.</p> <p>Владеть: 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>Знать: результаты разработки оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Уметь: оформлять научно-технические отчеты о результатах разработки оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Владеть: навыками оформления научно-технических отчетов.</p>
ПК-4	Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-4.2	<p>Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей</p>	<p>Знать: технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p>Уметь: составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p>Владеть: навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p>
		ПК-4.5	<p>Согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных,</p>	<p>Знать: основные применяемые современные технологии и технологические процессы производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p>Уметь: согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.</p> <p>Владеть: навыками согласования сроков разработки новых технологий и</p>

			механических блоков, узлов и деталей	технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.
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	Знать: применяемую конструкторскую документацию. Уметь: разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской документации. Владеть: навыками составления новой конструкторской документации.
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	Знать: перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов. Уметь: составлять перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов. Владеть: навыками составления перечня параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.
ПК-7	Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой	ПК-7.3	Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов	Знать: перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов. Уметь: составлять перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов. Владеть: навыками составления перечня параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

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: http://lanbook.lib.vsu.ru/book/10867 — 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: http://lanbook.lib.vsu.ru/book/5432 — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
4	ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации. Общие положения.
5	Латыев, С.М. Конструкторско-технологические методы и средства обеспечения показателей качества оптико-электронных приборов и систем. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.М. Латыев, Г.В. Егоров, С.С.

	<i>Митрофанов, А.М. Бурбаев. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2012. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40826</i>
6	<i>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. http://books.ifmo.ru/file/pdf/842.pdf</i>
7	<i>А.П. Грамматин, Г. Э. Романова, О.Н. Балащенко. Расчет и автоматизация проектирования оптических систем. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 128 с.http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_rapos.pdf</i>

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

№ п/п	Ресурс
1.	http // www.lib.vsu.ru - электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета
2.	http://window.edu.ru/ - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3.	“Электронная библиотека online” - электронно-библиотечная система
4.	http://www.elibrary.ru – 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; 8MR190-2-2 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 – зачет с оценкой				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 объёме;

- 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 24.06.2021 г.