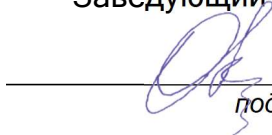


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой оптики и  
спектроскопии  
(Овчинников О.В.)

  
подпись, расшифровка подписи

21.06.2023 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная**

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

03.03.02 Физика

2. Профиль подготовки /специализации/ магистерская программа:

Физика лазерных и спектральных технологий

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

Возгорькова Екатерина Александровна,

кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № 6 от 20.06.2023

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2023/2024

Семестр(-ы): 2

## 9. Цели и задачи практики

*Целью учебной ознакомительной практики является:* получение первичных общепрофессиональных умений и навыков в области компьютерной обработки физических измерений, знакомство с вычислительными мощностями физического факультета и Учебно-вычислительного центра ВГУ; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой бакалавра, установленными ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика, на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения.

*Задачами учебной ознакомительной практики являются:*

- познакомить обучающихся с вычислительными мощностями физического факультета и Учебно-вычислительного центра ВГУ;
- практически освоить операционные системы и современные компьютерные оболочки;
- закрепить и расширить навыки использования пакетов прикладных программ;
- научиться работать со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- создать и оформить отчеты с помощью пакета MS Office.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** *Практика Б2.О.01(У) «Учебная практика, ознакомительная» 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):** учебная, ознакомительная.

**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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности,	ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	<b>Знать:</b> принципы применения математики в инженерной практике при моделировании. <b>Уметь:</b> проводить математические вычисления, необходимые в инженерной практике при моделировании. <b>Владеть:</b> навыками применения знания математики в инженерной практике при моделировании.
		ОПК-1.2	Применяет знания естественных	<b>Знать:</b> принципы применения знания естественных наук в инженерной практике.

	связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектирование м, конструировани ем и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатик и		наук в инженерной практике	<p><b>Уметь:</b> применять знания естественных наук в инженерной практике.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями естественных наук, применяемыми в инженерной практике.</p>
		ОПК-1.3	Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые задачи на основе математических моделей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценивания границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.</p>
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии	<p><b>Знать:</b> основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с современными аппаратными программными средствами вычислительной техники.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации информационных систем, современные информационные технологии.</p>
		ОПК-3.2	Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических	<p><b>Знать:</b> современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать информационные технологии для решения физических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с компьютером, использования информационных технологий для решения физических задач.</p>

			задач	
		ОПК-3.3	Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> современные информационные технологии и программное обеспечение. <b>Уметь:</b> применять современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками использования современных технологий при решении задач профессиональной деятельности.
		ОПК-3.4	Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения	<b>Знать:</b> требования информационной безопасности. <b>Уметь:</b> соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения. <b>Владеть:</b> навыками безопасной работы с современным программным обеспечением.

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) - 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет**

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			2 семестр
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
В том числе:	Лекционные занятия (контактная работа)	0	0
	Практические занятия (контактная работа)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>140</b>	<b>140</b>
в том числе в форме практ. подготовки		72	72
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>144</b>

#### 15. Содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1.	Подготовительный	Первая установочная конференция по практике. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров оценки практики.	Онлайн курс «Учебная практика, ознакомительная» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9014">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9014</a>

2.	Ознакомительный	Подготовка индивидуального исследовательской плана практики. Ознакомление студентов с базой проведения научно- исследовательской работы (научными лабораториями кафедры оптики и спектроскопии, лабораториями и научно-образовательными центрами физического факультета, Центром коллективного пользования ФГБОУ ВО «ВГУ»). Работа с научной и патентной литературой по теме практики.	
3.	Практический	<p>Выполнение заданий по теме практики: «Поиск аппроксимирующей функции методом наименьших квадратов».</p> <p>С использованием функций MS Excel на конкретном примере (согласно заданию) реализовать метод наименьших квадратов для случая аппроксимации степенной или показательной функции.</p> <p>Определить числовые коэффициенты полученной функции, представить аппроксимирующую функцию в явном виде, построить ее график и исходные точечные данные на одной координатной сетке.</p> <p>Выполнение заданий по теме практики: «Определение положения особенностей в спектрах по минимуму второй производной».</p> <p>С использованием функций MS Excel на конкретном примере (согласно заданию) провести скользящее усреднение для снижения шумовых колебаний спектральной кривой, определить положение максимумов (двух) в спектре на основании анализа второй производной функции, соответствующей спектральной кривой. Считая исходный спектр суммой двух гауссовых функций с заданной полушириной полос и их положением, определенным ранее, построить данные полосы и показать, что их сумма является совпадающей с исходным спектром.</p> <p>Систематизация и анализ полученных данных. Подготовка отчета по результатам работы.</p>	
4.	Заключительный	Конференция. Подведение итогов практики.	

## 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	<i>Богданова, С.В. Информационные технологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / С.В. Богданова, А.Н. Ермакова ; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, Министерство сельского хозяйства РФ. - Ставрополь : Сервисшкола, 2014. - 211 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277476">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277476</a>.</i>
2	<i>Спиридонов, О.В. Работа в Microsoft Excel 2010 : курс / О.В. Спиридонов. - М. : Интернет- Университет Информационных Технологий, 2010. - 438 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:</i>

3	<i>Калмыкова, О.В. Практикум по дисциплине Microsoft Office : учебное пособие / О.В. Калмыкова, А.А. Черепанов. - М. : Евразийский открытый институт, 2009. - 158 с. - ISBN 978-5-374-00329-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93165.</i>
---	---

**б) дополнительная литература**

№ п/п	Источник
4	<i>ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации. Общие положения.</i>
5	<i>Алёшин, М. С. Вычислительная физика : учеб. пособие / М. С. Алёшин, В. В. Насыров. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 80 с.</i>
6	<i>Метод наименьших квадратов: метод. указания / сост.: Л.В. Коломиец, Н.Ю. Поникарова. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 32 с.</i>
7	<i>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. 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></i>
8	<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. <a href="http://books.ifmo.ru/file/pdf/842.pdf">http://books.ifmo.ru/file/pdf/842.pdf</a></i>
9	<i>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></i>

**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:**

1) Лекционная аудитория, учебная лаборатория, компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800\*600), Доска магнитно-маркерная 100\*200, 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 РМС-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 времяразрешенных измерений в составе: Плата времякоррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660; Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

2) Программное обеспечение: ОС Windows (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years)), Microsoft Office (OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmс). Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), для 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.	Подготовительный	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Индивидуальные собеседования
2.	Ознакомительный	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования
3.	Практический	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	Индивидуальные собеседования
4.	Заключительный	ОПК-1	ОПК-1.2	Отчет по практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				Предоставление письменного 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:

1. уровень математической подготовки;
2. качество и своевременность выполнения задач по практике;
3. содержание и качество оформления отчета;
4. ответы на вопросы;

Шкала оценивания научно-исследовательской работы:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

<p>Посещение занятий в рамках учебной практики. Выполнение полученных заданий. Демонстрация владением полученных навыков. Оформление и предоставление отчета по проделанной работе.</p>	<p>Повышенный базовый и пороговый уровни</p>	<p>зачтено</p>
<p>Систематические пропуски занятий без уважительной причины. Невыполнение полученных заданий. Отсутствие отчета по проделанной работе.</p>	<p>-</p>	<p>не зачтено</p>

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

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 6 от 20.06.2023 г.