

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Институт физики

(Наименование Института/факультета - разработчика рабочей программы)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Вениг С.Б.

"24" 05.2023 г.

Программа учебной практики
Ознакомительная практика
(Наименование практики)

Направление подготовки бакалавриата

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки бакалавриата

Медицинская фотоника

Квалификация (степень) выпускника


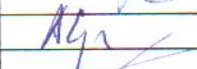

Бакалавр

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Симоненко Г.В.		22.05.2023
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		23.05.2023
Заведующий кафедрой	Тучин В.В.		22.05.2023
Специалист Учебного управления			

1. Цели ознакомительной практики

Целью «Ознакомительной практики» является формирование у обучающихся практических навыков и компетенций в сфере научных исследований в области физики живых систем и биофотоники.

Задачей «Ознакомительной практики» является изучение студентами принципов организации научных исследований в области физики живых систем, организации деятельности по обслуживанию и наладке оптического оборудования для проведения научных исследований в области биофотоники.

2. Тип (форма) практики и способ ее проведения

Тип: ознакомительная практика. По способу проведения практика является стационарной.

3. Место практики в структуре ООП бакалавриата

«Ознакомительная практика» относится к блоку Б.2 «Практики» (Б2.О.01(У)) и проводится для студентов дневного отделения института физики СГУ, обучающихся по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" с учетом профиля подготовки "Медицинская фотоника", по окончании летней экзаменационной сессии 2 учебного семестра. Практика базируется на ранее приобретенных студентами знаниях по физике, математике, химии, термодинамике, применению ЭВМ в биомедицинских исследованиях, физиологии человека и животных, цифровой обработки медицинских изображений и подготавливает студентов к изучению в последующих семестрах таких дисциплин как биофизические основы живых систем, биомеханика органов и тканей, применение аналоговых схем в медицинской технике, биомедицинские нанотехнологии, современные проблемы физики живых систем, медицинская электроника и измерительные преобразователи, информационные технологии в медицине, а также к выполнению выпускных квалификационных работ.

4. Результаты обучения по учебной практике «Ознакомительная практика»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
---------------------------------------	---	----------------------------

<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><u>Знать</u> основное содержание учебного плана дисциплин по специальности; структуру факультета и кафедры, имеющиеся возможности получения знаний.</p> <p><u>Уметь</u> эффективно использовать полученные знания для достижения поставленной цели, определять свою роль в коллективе.</p> <p><u>Владеть</u> методами поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>1.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.1_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время 4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><u>Знать</u> основное содержание учебного плана дисциплин по специальности; структуру факультета и кафедры, имеющиеся возможности получения знаний.</p> <p><u>Уметь</u> эффективно использовать полученные знания для достижения поставленной цели, определять свою роль в коллективе.</p> <p><u>Владеть</u> методами поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>1.1_ Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. 2.1_ Б.УК-3. Понимает осо-</p>	<p><u>Знать</u> направления работы коллектива кафедры радиофизики и нелинейной динамики и сферу научных интересов преподавателей кафедры.</p> <p><u>Уметь</u> правильно определять свою</p>

	<p>бенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p> <p>3.1_ Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>4.1_ Б.УК-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>	<p>роль в коллективе и правильно выбрать стратегию своего поведения при взаимодействии с коллективом кафедры и студенческой группы.</p> <p><u>Владеть</u> способностью предвидеть результаты своего обучения на кафедре и выбрать оптимальные способы взаимодействия с коллективом кафедры</p>
<p>ОПК-1; Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>	<p>Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности</p> <p>Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>	<p>-знать приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>- уметь использовать современную приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>-владеть навыками применения приборной базы и технологических возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем поверки средств измерения в области медицинской физики.</p>

<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>1.1_Б.ОПК-4. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов.</p> <p>2.1_Б.ОПК-4. Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>3.1_Б.ОПК-4. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	<p>-знать приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>- уметь использовать современную приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>-владеть навыками применения приборной базы и технологических возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем поверки средств измерения в области медицинской физики.</p>
<p>ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>1.1_Б.ОПК-5. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>2.1_Б.ОПК-5. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>-знать приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>- уметь использовать современную приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>-владеть навыками применения приборной базы и технологических возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем поверки средств измерения в области медицинской физики.</p>

<p>ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>1.1_Б.ПК-2. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.</p> <p>2.1_Б.ПК-2. Проектирует, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем</p> <p>3.1_Б.ПК-2. Создает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p>	<p>-знать приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>- уметь использовать современную приборную базу и технологические возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем;</p> <p>-владеть навыками применения приборной базы и технологических возможности современных научно-исследовательских лабораторий в области физики живых систем проверки средств измерения в области медицинской физики.</p>

5. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость «Ознакомительной практики» составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Лек	Лаб	Практика	СРС	
1	Подготовительный этап	–	–	4	–	Опрос по итогам прохождения инструктажей по технике безопасности
2	Практический этап	–	–	43	–	Проверка протоколов испытаний
3	Этап обработки и анализа полученной информации	–	–	44	–	Проверка промежуточных результатов обработки полученной информации
4	Этап подготовки отчёта	–	–	17	–	Контроль за ходом написания отчета Защита отчета
	Итого:			108	–	Зачет с оценкой

Содержание практики

1. Подготовительный этап.

На данном этапе проводится ознакомление студентов со структурой научных подразделений кафедры оптики и биофотоники, в которых будет проходить практика, проводится вводный инструктаж по технике безопасности и правилам пожарной безопасности и первичный инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочих местах практикантов.

2. Практический этап.

2.1 Ознакомление с приборной базой и технологическими возможностями кафедры по проведению научно – исследовательских работ в области физики живых систем.

2.2 Получение практических заданий от научного руководителя практики.

2.3 Выполнение практических заданий по научно-исследовательской практике.

3. Этап обработки и анализа полученной информации.

На данном этапе практиканты проводят анализ и обобщение полученной информации.

4. Этап подготовки отчёта.

Формы проведения практики.

«Ознакомительная практика» проводится в форме учебной ознакомительной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

6. Место и время проведения практики

Ознакомительная практика проводится в 2 семестре обучения в бакалавриате в течении 2 недель. Практика является стационарной и проводится на базе кафедры оптики и биофотоники или на базе другой научно-исследовательской организации в соответствии с заключенным договором. Непосредственное руководство ознакомительной практикой бакалавра осуществляется научным руководителем практики. Ознакомительная практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Индивидуальный план ознакомительной практики бакалавра утверждается на заседании профильной кафедры.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).

По итогам ознакомительной практики составляется отчёт в письменной форме, проводится его публичная защита с выставлением зачёта с оценкой. Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в последний день практики.

Образовательные технологии, используемые при прохождении ознакомительной практики

- сбор, изучение и анализ материалов по теме исследования;
- технологии поиска и использования информации, в том числе в сети Интернет;
- технология написания научной публикации; написание текста и его редактирование;
- технология проведения экспериментальных и теоретических исследований.

7. Образовательные технологии, используемые на ознакомительной практике

При проведении «Ознакомительной практики» используются следующие образовательные технологии:

- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

При реализации программы практики предусмотрены встречи с известными специалистами и экспертами.

Условия прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
- использование индивидуальных графиков прохождения практики.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы бакалавра

Во время прохождения практики бакалавр обязан:

- полностью выполнить объем работ, предусмотренный программой практики;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности;
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты;
- своевременно представить письменный отчет о прохождении практики.

По итогам ознакомительной практики бакалавр должен подготовить развернутый письменный отчет. В отчете приводится информация общего характера (фамилия, имя, отчество аспиранта; вид практики; период прохождения практики), указываются сведения о работе, выполнявшейся бакалавром во время практики, отражаются результаты практики с учетом приобретенных знаний, навыков и умений, отмечаются проблемы, возникшие в ходе организации и прохождения практики.

Отчет бакалавра об ознакомительной практике должен быть утвержден научным руководителем и после этого он может получить зачет.

Формы текущего контроля прохождения бакалавром ознакомительной практики

Контроль этапов выполнения индивидуального плана ознакомительной практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

Промежуточная аттестация по итогам прохождения бакалавром ознакомительной практики

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Отчетная документация по ознакомительной практике бакалавра

По итогам прохождения ознакомительной практики бакалавр предоставляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения практики с визой научного руководителя;
- отчет о прохождении практики и материалы, прилагаемые к отчету;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой.

9. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	8
Се- местр	Лек- ции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	0	0	70	0	0	0	30	100

4-й семестр.

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия:

Правильное выполнение не менее 91% заданий на практические занятия – 70 баллов

Выполнение от 61% до 90% заданий – 39-60 баллов

Выполнение от 31% до 60% заданий – 20-39 баллов

Выполнение менее 30% заданий – 0-19 баллов

Самостоятельная работа

Не предусмотрено.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация представляет собой зачёт с оценкой и проходит в виде защиты отчётов, написанных по итогам прохождения практики.

при проведении промежуточной аттестации
ответ на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за время прохождения ознакомительной практики составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по ознакомительной практике в оценку осуществляется в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине

86 - 100 баллов	«зачтено, отлично»
70 - 85 баллов	«зачтено, хорошо»
50 - 69 баллов	«зачтено, удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«не зачтено, неудовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за время прохождения практики.

Оценка студентам, успешно прошедшим практику, может быть проставлена без сдачи ими зачёта на основании рейтинговой оценки по решению руководителя практики.

Требования к написанию отчета.

Отчет выполняется в виде научной публикации журнального типа объемом не более 20 печатных страниц.

1. Ясная формулировка темы и постановка базовых целей и задач
2. Введение должно содержать:
 - актуальность, где обосновывается выбор данной темы.
 - объект, предмет, цель, задачи и методы исследования
 - практическую и теоретическую значимость работы
3. Основная часть должна быть четко структурирована, с разбитием на параграфы, подпараграфы и т.д., содержать краткие выводы.
4. Заключение должно содержать итоговые результаты и выводы.
5. Список используемой литературы.
7. Подготовка отчета должна осуществляться на базе актуальных научных материалов (за 5 последних лет).
8. Объем отчета от 15 до 20 страниц.

Правила оформления.

Правила оформления отчета соответствуют правилам оформления научной статьи российского физического журнала «Оптический журнал». Правила находятся на ресурсе http://opticjournal.ru/rules_journ.html в открытом доступе.

Примерные темы ознакомительной практики по практическим занятиям

1. Основные оптические методы исследования биоткани.
2. Микроскопия – метод исследования биоткани.
3. Поляризационные методы исследования объектов (включая биоткани).
4. Основные составляющие элементы современных спектральных приборов.
5. Отражательная спектроскопия – метод исследования биообъектов.
6. Матричные методы описания оптических характеристик систем.
7. Матричные методы волновой оптики.
8. Современные лазерные системы для биомедицинских исследований.
9. Методы фотодинамического воздействия на биоткань.
10. Современные системы регистрации оптического излучения.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение Научно-исследовательской практики

а) основная литература:

1. Оптическая биомедицинская диагностика. В 2 т. / под ред. В.В. Тучина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. ISBN – 978-5-9221-0769-3.

2. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях/2-е издание. — Москва: Физматлит, 2010

3. Синичкин Ю.П., Коллиас Н., Зониос Г., Утц С.Р., Тучин В.В. Отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека in vivo / В кн.: Оптическая биомедицинская диагностика. В 2 т. Т. 2 / Пер. с англ. под ред. В.В. Тучина - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. С. 77-124.

4. Кочубей В.И. Формирование и свойства центров люминесценции в щелочно-галоидных кристаллах Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2006. 192 стр

5. [Подколзина, В. А.](#) Медицинская физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Подколзина В. А. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 с. Книга находится в базовой версии ЭБС «IPRbooks».

6. [Плутахин Г. А.](#) Биофизика [Электронный ресурс] / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - Москва : Лань, 2012. - 240 с. Книга находится в базовой версии ЭБС «ЛАНЬ».

б) дополнительная литература

1. Синичкин Ю.П., Утц С.Р. In vivo отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека ЭБ УМЛ, 2017. - 111 с.

2. Б.Б. Горбатенко, Л.А. Максимова, О.А. Перепелицына, В.П. Рябухо. ЦИФРОВАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ГОЛОГРАФИЯ. Учебное пособие под редакцией профессора В.П. Рябухо. Саратовский государственный университет. Кафедра оптики и биофотоники. 2009. - 85 с. http://library.sgu.ru/uch_lit/12.pdf

3. Каплан Д., К. Уайт Практические основы аналоговых и цифровых схем— М.: Техносфера, 2006. – 174с.(в НБ СГУ 7 экз.)

4. [Герман, Ирвинг П.](#) Физика организма человека [Текст] / И. П. Герман ; пер. с англ. А. М. Мелькумянца, С. В. Ревенко. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 991(в НБ СГУ 15 экз.)

5. Физиология человека: учебник / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Медицина, 2007. – 654 с. (в НБ СГУ 60 экз.)

Интернет ресурсы:

1. Открытые лекции ФИЗТЕХА <http://lectoriy.mipt.ru/course/>

10. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

1. Компьютерный класс кафедры.
2. Еr-лазер Palomar Lux2940 (Palomar Medical Products, США)
3. Оптический когерентный томограф Spectral Radar OCT System OCP930SR 022 (Thorlabs, США)
4. Модифицированная ОКТ-система (THORLABS OCS1300SS).
5. Спектрофотометр с интегрирующей сферой для измерения спектров диффузного отражения и полного пропускания UV-3600 (Shimadzu, Япония);
6. Оптический многоканальный спектрометр USB4000 (Ocean Optics, USA) оборудованный интегрирующей сферой и оптическим волоконным датчиком;
7. Спектрометр NIRQuest 512-2.2. Спектральный диапазон 900-2200 нм
8. Инфракрасный лазер ACCULASER, длина волны 808 нм, мощность до 4 W
9. ИК тепловизор IRISYS 4010 (Infrared Integrated System, Ltd, Великобритания)
- 10.Сверхчувствительная охлаждаемая ПЗС камера с усилением электронов (Andor ixon ultra 897)
- 11.Лабораторный образец лазерного микроскопа.
- 12.Конфокальный сканирующий микроскоп (Leica TCS SP&X).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль "Медицинская фотоника")

Программа одобрена на заседании кафедры оптики и биофотоники от 14 сентября 2021 года, протокол №13/21.

Программа актуализирована на заседании кафедры оптики и биофотоники от 22 мая 2023 года, протокол № 05/23.

Автор профессор кафедры оптики и биофотоники Г.В. Симоненко