

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУ-  
ДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



Вениг С.Б.  
2021г.

**Программа производственной практики**

**Преддипломная практика**

Направление подготовки  
**03.04.02 Физика**

Профиль подготовки  
**«Медицинская физика»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Рытик А.П.		5.10.21
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		5.10.21
Заведующий кафедрой	Скрипаль Ан.В.		5.10.21
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели производственной практики

Целями «Преддипломной практики» являются закрепление, мотивация и углубление теоретической подготовки студентов по осваиваемому профилю подготовки, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающих скорейшую адаптацию прикладного бакалавра к реальным условиям производственно - технологической деятельности, а также выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- формирование и углубление знаний о современных проблемах медицинской физики,
- формирование знаний о принципах построения сложных физико-технических комплексов и устройств,
- приобретение навыков расчета, составления программ и решения задач по построению медицинских комплексов и устройств,
- формирование опыта практического использования и реализации медицинских комплексов и устройств
- приобретение навыков планирования лучевой терапии и моделирования эффекта лучевого воздействия.

## 2. Место производственной практики в структуре ООП

Преддипломная практика относится к блоку 2 «Практики» и изучается студентами дневного отделения института Физики, обучающихся в течение 8 семестра. Практика базируется на ранее приобретенных студентами знаниях по дисциплинам общенаучного и профессионального цикла при прохождении магистратуры и подготавливает студентов к дальнейшей возможной педагогической деятельности: способность формулировать, конкретизировать и уточнять задачу, проверять ее выполнение, вести диалог с коллегами, подчиненными и вышестоящими руководителями.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты обучения
<b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	<b><u>Знать</u></b> теоретические основы построения проектов медицинской физики, в частности компьютерной томографии, основные параметры и характеристики томографического оборудования, примеры применения; <b><u>уметь</u></b> составлять алгоритмы действия

	<p><b>УК-2.2.</b> Способен видеть результат деятельности и планировать последовательность шагов для его достижения. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением.</p> <p><b>УК-2.3.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>УК-2.4.</b> Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.</p> <p><b>УК-2.5.</b> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).</p>	<p>по профилю обучения и дальнейшей работе по профилю, и принципы построения медицинских систем с применением современных информационных технологий и технических средств;</p> <p><b>Владеть</b> разработкой стратегии для построения современных систем интроскопии, трансмиссионной и эмиссионной томография, ультразвуковой томографии, ядерно-магнитной томографии.</p>
<p><b>УК-6</b> Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>УК-6.1.</b> Находит, обобщает и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p><b>УК-6.2.</b> Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p><b>УК-6.3.</b> Планирует профессиональную траекторию с учетом профессиональных особенностей, а также других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p><b>УК-6.4.</b> Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.</p>	<p><b>Знать</b> теоретические основы систем медицинской физики, в частности компьютерной томографии, основные параметры и характеристики томографического оборудования, примеры применения;</p> <p><b>уметь</b> составлять алгоритмы действия по профилю обучения и дальнейшей работе по профилю, и принципы построения медицинских систем с применением современных информационных технологий и технических средств;</p> <p><b>владеть</b> разработкой стратегии для построения современных систем интроскопии, трансмиссионной и эмиссионной томография, ультразвуковой томографии,</p>

<p><b>ПК-1.</b>Способен применять фундаментальные знания в области физики для проведения научно-исследовательской работы</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Проводит критический анализ современной научно-технической литературы и информационных ресурсов.  <b>ПК-1.2.</b> Использует инструменты статистической обработки информации и результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.  <b>ПК-1.3.</b> Обладает умениями корректно заносить информацию в базы данных, составлять обзоры, отчеты и готовить научные публикации.</p>	<p>ядерно-магнитной томографии.  <u><b>Знать</b></u>  Методы поиска источников литературы и других информационных ресурсов;  <u><b>уметь</b></u>  статистически анализировать результаты исследований и применять современные технологии в обработке данных;  <u><b>владеть</b></u>  информационными средствами для построения баз данных, корректно заносить информацию в базы данных, составлять обзоры, отчеты и готовить научные публикации</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен проводить исследования на базе современных информационных и коммуникационных технологий и технических средств</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Владеет методологией математического моделирования физических процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.  <b>ПК-2.2.</b> Применяет цифровую технику при обработке данных при соблюдении основных требований информационной безопасности.  <b>ПК-2.3.</b> Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p><u><b>Знать</b></u>  Методологией моделирования процессов, с использованием современных инженерных программных пакетов;  <u><b>уметь</b></u>  работать с цифровой техникой для своего научного исследования, уметь работать с цифровыми сервисами;  <u><b>владеть</b></u>  современными информационными средствами при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>
<p><b>ПК-3.</b> Подготовлен к проведению экспериментальных измерений и наблюдений и эксплуатированию</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Понимает физические основы методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью</p>	<p><u><b>Знать</b></u>  теоретические физические основы методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью</p>

радиоэлектронных средств	радиоэлектронных средств и технологий.  <b>ПК-3.2.</b> Применяет методики проведения теоретических и экспериментальных физических исследований с помощью современной приборной базы и радиоэлектронных средств	радиоэлектронных средств и технологий.; <b>уметь</b> применять знания в теоретических и экспериментальных исследованиях с помощью современной приборной базы и радиоэлектронных средств; <b>владеть</b> информационными средствами для построения процесса исследования; владеть измерительно-диагностическими средствами, современными информационными ресурсами.
<b>ПК-4.</b> Способен применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках по медицинской физике	<b>ПК-4.1.</b> Знаком с принципами действия измерительных приборов, аппаратно-программных комплексов, автоматизированного и метрологического оборудования в области медицинской физики.  <b>ПК-4.2.</b> Анализирует результаты теоретических и экспериментальных исследований, определяет элементы новизны в разработке медицинской аппаратуры.	<b>Знать</b> базовые принципы построения измерительных приборов, аппаратов, комплексов, медицинской аппаратуры; <b>уметь</b> анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований медицинской физики, знать современное состояние техники; <b>владеть</b> навыками анализа результатов экспериментальных исследований критического анализа информации о медицинских приборах.

#### 4. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Сем.	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	8	Организационные вопросы преддипломной практики	18	Опрос студентов
2.	8	Составление литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы	18	Опрос студентов
3.	8	Ознакомление с технологическими методиками и оборудованием	18	Опрос студентов
4.	8	Подготовка и проведение экспериментальных исследований с использованием современного технологического оборудования и диагностической	18	Опрос студентов

		аппаратуры		
5.	8	Обработка и анализ полученных экспериментальных результатов	18	Опрос студентов
6.	8	Подготовка отчета по практике	18	Опрос студентов
		<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>Зачет</b>

### **Формы проведения производственной практики.**

Преддипломная практика проводится в форме индивидуальной научно-исследовательской работы под руководством научного руководителя и должна включать в себя проведение литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы, проведение теоретических и / или экспериментальных исследований в соответствии с конкретной спецификой выбранной темы, анализ полученных результатов и подготовку отчёта по практике.

### **Место и время проведения производственной практики.**

Преддипломная практика проводится в конце 4 семестра в течение 4 недель в одном из следующих мест: научно – исследовательских лабораториях СФ ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, Образовательно-Научного Института наноструктур и биосистем СГУ, в Научно-производственном образовательном комплексе (НПОК СГУ) «Измерительные системы для микро- и наноэлектроники, машиностроения, медицины» Саратовского госуниверситета, а также в производственно-технологических подразделениях ОАО "НПП "Контакт", ЗАО «НПЦ «Алмаз-Фазотрон».

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

По итогам преддипломной практики составляется отчет, проводится его защита с выставлением зачёта с оценкой.

## **5. Образовательные технологии, используемые на производственной практике**

При проведении преддипломной практики используются следующие современные 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:**

практика для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест и способов прохождения преддипломной практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их

доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае структура практики адаптируется под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, что отражается в индивидуальном здании на практику.

При проведении практики допускается использование дистанционных образовательных технологий. Практика не может проводиться исключительно с применением дистанционных образовательных технологий.

Предусмотрено использование индивидуальных графиков прохождения практики

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

Самостоятельная работа студентов при прохождении преддипломной практики проводится в течение всего периода практики и заключается в изучении литературы, поиске информации в Интернете, подготовке к практическим занятиям, подготовке отчета по практике.

### **Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации**

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации выбираются из следующего списка в зависимости от места проведения практики и темы выпускной квалификационной работы:

1. Сигнал пульсовых колебаний, анализ базового уровня, амплитуды и формы колебаний кровенаполнения.
2. Воздействие функциональных нагрузок на вид фотоплетизмограммы.
3. Способы возбуждения оптокинетического нистагма и анализа траектории движений глаз в норме и при патологии.
4. Способы измерения и биофизические основы вызванных потенциалов коры головного мозга.
5. Тепловизионный контроль сосудистых реакций конечностей на различные виды функциональных проб.
6. Рентгенодиагностические системы получения изображения.
7. Рентгеновская трансмиссионная компьютерная томография.
8. Получение изображений с помощью радиоизотопов.
9. Магнитно-резонансная томография.

## **7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	8
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого

4	0	0	0	40	0	30	30	100
---	---	---	---	----	---	----	----	-----

#### **4-й семестр.**

#### **Программа оценивания учебной деятельности студента**

##### **Лекции**

Не предусмотрены.

##### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

##### **Практические занятия:**

Не предусмотрены.

##### **Самостоятельная работа**

Выполнение заданий на самостоятельную работу – от 0 до 40 баллов.

##### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

##### **Другие виды учебной деятельности:**

Подбор специальной литературы, и составление списка используемых источников при написании выпускной квалификационной работы. Проведение научных исследований в соответствии с индивидуальным заданием на практику – от 0 до 30 баллов.

#### **Промежуточная аттестация**

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

при проведении промежуточной аттестации

защита на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов;

защита на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;

защита на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;

защита на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

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

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

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку

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



Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за время прохождения практики: в конце 2 и 4 недель практики.

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

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Подколзина, В. А. Учебное пособие по медицинской физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Подколзина В. А. - Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с. Книга находится в базовой версии ЭБС «IPRbooks».
2. Лытаев С. А. Основы медицинских знаний [Текст]: учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / С. А. Лытаев, А. П. Пуговкин. - 2-е изд., испр. - Москва : Изд. центр "Академия", 2012. – 270 с. (ЗНБ СГУ 15 экз.).
3. Биофизика [Электронный ресурс] / М. В. Волькенштейн. - Москва : Лань, 2012. 594 с. Книга находится в базовой версии ЭБС «Лань».

### **б) дополнительная литература:**

1. Биофизика (для бакалавров) [Электронный ресурс] / Рубин А.Б. - Москва: КноРус, 2015. - 192 с. Книга находится в базовой версии ЭБС «BOOK.ru».
2. Радиационная защита в лучевой терапии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тарутин И.Г., Титович Е.В., Гацкевич Г.В. - [Б. м.] : Белорусская наука, 2015. Книга находится в базовой версии ЭБС «IPRbooks».

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»; и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Место проведения практической подготовки:** учебные лаборатории Института физики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистратуры 03.04.02 Физика с учетом профиля подготовки «Медицинская физика».

Автор, к.ф.-м.н. доцент \_\_\_\_\_ А.П. Рытик

Программа одобрена на заседании кафедры медицинской физики  
от 5 октября 2022 г., протокол №3.