

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

Протокол № 1/2022
«25» января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института медицинского
образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«25» января 2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Тема «Введение в биофизику. Теория погрешности измерений. Прямые и обратные задачи кинематики и динамики. Вращательные характеристики материальной точки»

Дисциплина «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА, БИОФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

**магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия
профиль «Радиохимия»
Очная форма обучения**

Санкт-Петербург
2022

ВВЕДЕНИЕ

Занятия семинарского типа имеют важное значение, так как позволяют постигать учебный материал не только со слов преподавателя, но и «ощутить» этот материал непосредственно, обсуждая материал и наблюдая за экспериментами.

Основными задачами занятий семинарского типа в рамках дисциплины «Медицинская физика, биофизика, математика» является:

- научить искать научную информацию и публично ее презентовать;
- привить обучающимся основные навыки проведения экспериментальных исследований и обработки полученных данных;
- научить применять принципы научной методологии при обработке полученных данных и устанавливать взаимосвязи между ними;
- научить анализировать данные, полученные в ходе экспериментальных исследований;
- научить пользоваться специальными приборами для исследования биологических объектов;
- научить давать научную оценку проведенным экспериментам.

Тема:

Введение в биофизику. Теория погрешности измерений. Прямые и обратные задачи кинематики и динамики. Вращательные характеристики материальной точки.

Продолжительность изучения темы:

1. Занятия лекционного типа:
 - Тема 1.1 Введение в биофизику – лекция 2 ч
 - Тема 2.1 Теория погрешности измерений – лекция 2 ч
 - Тема 3.1 Прямые и обратные задачи кинематики и динамики – лекция 2ч
 - Тема 3.2 Вращательные характеристики материальной точки – лекция 2 ч
2. Занятие семинарского типа – 4 часа

Актуальность темы: данная тема вносит вклад в формирование следующих компетенций: УК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ПК-3.1

Цели занятия (учебная, развивающая, воспитательная).

Учебная цель состоит в получении знания о принципах работы с автоматизированным лабораторным комплексом «Biograf» и правилах проведения научного эксперимента и анализа полученных данных.

Развивающая цель состоит в получении практических навыков работы в использовании учебной медицинской диагностической техники.

Воспитательная цель состоит в получении навыков самостоятельной работы и выполнения поставленных научно-исследовательских задач в рамках проблематики курса медицинской биофизики.

Конкретные задачи

Индикаторы достижения универсальной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: - основные принципы и законы физики и математики; - современные тенденции медицинской биофизики; - математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в химии, в частности знает методы обработки результатов измерений по формулам прямых и косвенных измерений, знает методы описания физических характеристик биологических объектов
	Умеет: - Анализировать проблемные ситуации по вопросам биофизики в химии - Пользоваться физическими и математическими методами, в частности уметь выполнить анализ данных ЭКГ, сфигмографии, КЧСМ и аудиометрии.

Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	Знает: - знает математические методы решения качественных и количественных задач - физические параметры, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические,

ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	электромагнитные, оптические и другие
ОПК-2.3 Определяет возможные направления развития и перспективы исследования на основе полученных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	
ОПК-2.4 Использует философские концепции естествознания, знания о современных химических процессах в сфере профессиональной деятельности	

Индикаторы достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ПК-3.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности	Знает: - нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности
	Умеет: - организовать рабочее место с соблюдением правил техники безопасности при осуществлении научно-исследовательскую деятельность

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

Задания для подготовки к занятию семинарского типа:

1. Сформулируйте определения абсолютной и относительной ошибки. В каких единицах измеряются эти величины? Как найти абсолютную ошибку, если известна относительная? Продумайте смысл утверждения, что понятие ошибки (погрешности) имеет вероятностный характер.
2. Сформулируйте определение систематической ошибки. Что такое класс точности прибора? В каких единицах он измеряется? По какой формуле вычисляется ошибка, если известен класс точности? Как на практике узнать класс точности?
3. Сформулируйте определение случайной ошибки. Что понимают под функцией распределения случайной величины? Какая величина при нормальном законе распределения характеризует погрешность? Что «оценка среднего квадратического отклонения»?
4. Сформулируйте определение понятия «доверительная вероятность». Исходя из каких соображений выбирается значение доверительной вероятности? Продумайте алгоритм нахождения ошибки серии измерений и начертите в тетради таблицу формы записи этих расчетов. По какой окончательной формуле находится ошибка серии измерений? Откуда берется в этой формуле значение коэффициента Стьюдента? От каких величин зависит этот коэффициент?
5. Напишите формулы, по которым находится абсолютная ошибка суммы и разности и относительная ошибка произведения или дроби. Дайте словесную формулировку соответствующих правил.
6. Сформулируйте правила, по которым следует оценивать величину ошибки в следующих случаях:
 - а) величина измеряется однократно;

- б) величина измеряется многократно;
 - в) величина находится из таблицы.
7. С какой точностью надо производить расчет погрешностей? Сформулируйте правило разумной точности вычислений с учетом величины погрешности результата.

Литература для подготовки:

Основная литература:

1. Физика: учебник/Федорова В.Н. , Фаустов Е.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452035.html>
2. Медицинская и биологическая физика: учебник/А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html>
3. Биофизика: учебник для вузов/Под ред. В.Г. Артюхова - Москва: Академический Проект, 2020. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785829130275.html>
4. Математика/Омельченко В.П. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970440285.html>

Дополнительная литература:

1. Биофизика для инженеров: учебное пособие [в 2 т.] / Е.В. Бигдай, С.П. Вихров, Н.В. Гривенная [и др.]; под редакцией С.П. Вихрова и В.О. Самойлова. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2018. ISBN 978-5-9912-0050-9
2. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие/Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013- Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>
3. Физика с элементами биофизики: учебник/Е.Д. Эйдельман - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>
4. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>
5. Медицинская и биологическая физика: учебник/А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435779.html>
6. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач/А.Н. Ремизов, А.Г. Максина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html>
7. Математика: учебник для фармацевт. и мед. вузов/Е.В. Греков - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970432815.html>
8. Электроника : учебное пособие / Немировский А. Е. , Сергиевская И. Ю. , Степанов О. И. , Иванов А. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785972902644.html>
9. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А. С. Шандриков - Минск : РИПО, 2018. - 318 с. - ISBN 978-985-503-774-4. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789855037744.html>

10. Основы электроники : учебное пособие / Водовозов А. М. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785972903467.html>

