

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 1 из 12

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина: Биофизика

Код дисциплин: Biof 1203

Название ОП: 6B10106 «Фармация»

Объем учебных часов / кредитов: 90/3

Курс и семестр изучения: 1/2

Самостоятельная работа: 60

Шымкент, 2024 год

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 2 из 12

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся разработаны в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «биофизика» и обсуждены на заседании кафедры

Протокол № 11 от « 30 » 05 2024 г.

Зав.кафедрой



Иванова М.Б.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 3 из 12

Занятие №1

1. Тема: Центрифугирование и его использование в фармации

2. Цель: Использование центрифугирования в медицине. Раскрыть физику этого явления.

3. Задания:

1. Центрифугирование;
2. Применение центрифугирования;
3. Силы Кориолиса.
4. Написать реферат по предложенной теме;

4. Форма выполнения/оценивания: Реферат, презентация, глоссарий

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR.

6. Срок сдачи: 2-неделя

7. Литература:

- Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.
3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.
8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

- Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

- Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>
2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. Что такое центрифугирование?
2. С какой целью используется центрифугирование в лабораторной практике (промышленности, лабораторной практике, космонавтике и фармации)?
3. На что влияют силы Кориолиса?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 4 из 12

Занятие №2

1. Тема: Ультразвук. Применение ультразвука в фармации

2. Цель: Изучить применение ультразвука, особенности его распространения его воздействие на вещество.

3. Задания:

1. Влияние физических характеристик звука на слуховое ощущение;
2. Ультразвук, его характеристика;
3. Дать определение потока энергии волны и назовите его единицы;
4. Как устанавливается шкала уровней интенсивностей звука и его давления.
5. Написать реферат по предложенной теме;

4. Форма выполнения/оценивания: Реферат, презентация, глоссарий

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR.

6. Срок сдачи: 3-неделя

7. Литература:

• Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.
3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.
8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

• Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

• Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>
2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. Что такое поток энергии волны?
2. Что такое звук и их виды?
3. Как устанавливается шкала уровней интенсивности звука и звукового давления?
4. Для чего применяется ультразвук в медицине?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 5 из 12

Занятие №3

1. Тема: Диффузионные процессы. Стационарная и нестационарная диффузия. Коэффициент взаимной диффузии.

2. Цель: Дать понятие о явлении диффузии пассивного транспорта веществ.

3. Задания:

1. Явления переноса.
2. Общее уравнение переноса.
3. От каких факторов зависит диффузия.
4. Определить коэффициент диффузии.
5. Определять механизм пассивного и активного транспорта веществ.

4. Форма выполнения/оценивания: : Реферат, презентация, глоссарии

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR.

6. Срок сдачи: 5-неделя

7. Литература:

• Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.
3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.
8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

• Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

• Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>
2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. Что в физике относят к явлениям переноса?
2. Каков механизм диффузии?
3. От каких факторов зависит диффузия?
4. Что называют коэффициентом диффузии и от чего он зависит?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 6 из 12

Занятие №4

1. Тема: Рубежный контроль №1.

2. Цель: оценить знания студентов по темам лекций, практических занятий и СРС за пройденные недели.

3. Задания: выполнение тестовых заданий по темам лекций, практических занятий и СРС

4. Форма выполнения/оценивания: тестирование

5. Критерии выполнения:

6. Срок сдачи: 7-неделя

7. Литература:

- Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.

2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.

3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.

8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

- Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

- Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324 с.
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>

2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль: тестовые вопросы

Занятие №5

1. Тема: Понятие о голографии и ее применение в фармации.

2. Цель: Дать понятие голографии, основанный на явлениях интерференции и дифракции волн.

3. Задания:

1. Дифракция света;

2. Дифракционная решетка;

3. Дифракционный спектр;

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 7 из 12

4. Понятие о голографии.

5. Написать реферат по предложенной теме;

4. Форма выполнения/оценивания: Реферат, презентация, глоссарий

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR

6. Срок сдачи: 8-неделя

7. Литература:

- Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.

2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.

3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.

8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

- Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

- Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>

2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. В чем заключается явление дифракции света?

2. Какая дифракционная картина возникает при попадании плоскопараллельного пучка при попадании на узкую длинную щель?

3. Для чего применяется голография в фармации?

Занятие №6

1. Тема: Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и их применение в фармации

2. Цель: Понять действие инфракрасного излучения, вызывающего ощущение тепла. Знать действия этих излучений на живом организме.

3. Задания:

1. Инфракрасное излучение;

2. Ультрафиолетовое излучение.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 8 из 12

3. Написать реферат по предложенной теме;

4. Форма выполнения/оценивания: Реферат, презентация, глоссарий

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR

6. Срок сдачи: 9-неделя

7. Литература:

• Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.

2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.

3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.

8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

• Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

• Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324

<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>

2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. На какое расстояние проникает в тело человека инфракрасное излучение?

2. Что такое ультрафиолетовое излучение, каково их действие на биологические объекты?

3. Что такое инфракрасная спектроскопия?

Занятие № 7

1. Тема: Люминесцентный анализ и его применение в фармации.

2. Цель: Дать понятия о люминисценции и её видах. Изучить явления люминисценции и использование люминесцентного анализа в фармации.

3. Задания:

1. Виды люминесценции.

2. Переход атомов и молекул вещества.

3. Применять люминесцентный анализ в фармации.

4. Применять люминесцентный анализ в дифференциальной диагностике.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 9 из 12

4. Форма выполнения/оценивания Реферат, презентация, глоссарий

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR

6. Срок сдачи: 11-неделя

7. Литература:

- Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.

2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.

3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.

8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

- Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

- Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>

2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. Как можно отличить люминесценцию от теплового излучения?
2. Чем отличается фотолюминесценция от рассеяния света?
3. Как выражаются законы Стокса и Вавилова?
4. Как зависит интенсивность люминесценции от концентрации люминесцирующего вещества?

Занятие № 8

1. Тема: Основные свойства лазерного излучения. Измерение длины волны лазерного излучения. Пути применения лазера в фармации.

2. Цель: Изучить определение длины волны излучения лазера при помощи дифракционной решетки и измерение размеров эритроцитов.

3. Задания:

1. Принцип работы газового лазера.
2. Дифракционные явления.
3. Дифракционная решетка.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий		№ 35-11 (Ф)-2024
Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		Стр. 10 из 12

4. Определение длины волны лазерного излучения.

4. Форма выполнения/оценивания: Реферат, презентация, глоссарий.

5. Критерии выполнения: 10 страниц формата А4, 14 шрифтом TNR

6. Срок сдачи: 13-неделя

7. Литература:

- Основная:

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.

2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.

3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.

8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

- Дополнительная:

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

- Электронные публикации:

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324 с
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>

2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль:

1. Как получить лазерное излучение?

2. Что называется дифракцией света?

3. Что такое дифракционная решетка?

4. Для чего применяется излучение лазера в фармации?

Занятие № 9

1. Тема: Рубежный контроль №2.

2. Цель: оценить знания студентов по темам лекций, практических занятий и СРС за пройденные недели.

3. Задания: ответить на тестовые вопросы .

4. Форма выполнения/оценивания: тестирование

5. Критерии выполнения:.

6. Срок сдачи: 15-неделя

7. Литература:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика»		№ 35-11 (Ф)-2024 Стр. 11 из 12

- **Основная:**

1. Ковалева Л.В. Медицинская биофизика: учеб. пособие.- Алматы: АҚНҰР, 2016. - 324 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - 2-е изд., испр. и перераб.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 656 с.
3. Физика и биофизика: учебник/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М Черныш.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 472с.
8. Чудиновских В.Р., Калиева Ж. А. Практикум по медицинской биофизике. Учебное пособие.- ИП "АҚНҰР", 2023

- **Дополнительная:**

1. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Тестовые задания по медицинской биологической физике: учеб. пособие.- МЗ РК; Мед. ун-т Астана. - Караганда: ИП Изд-во "Ақнұр", 2013.

- **Электронные публикации:**

1. Ковалева. Медицинская биофизика: учебное пособие (2-ое издание) – Алматы: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2019. – 324
<https://aknurpress.kz/reader/web/1340>
2. Чудиновских В.Р., Калиева Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Медицинская биофизика»: Учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР», – 2019. – 174 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/2971>

8. Контроль: тестовые задания №2 рубежного контроля.

