

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»  
факультет фундаментальной медицины и медицинских технологий**

*Институт физики*

**СОГЛАСОВАНО**

заведующий кафедрой оптики и  
биофотоники, проф., д.ф.-м.н.

В.В. Тучин

"14"

2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

председатель НМК института  
физики, проф., д.ф.-м.н.

А.В. Скрипаль

"14"

2021 г.

**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

ОБЩАЯ БИОФИЗИКА

**Специальность**

*30.05.02 Медицинская биофизика*

**Квалификация (степень) выпускника**

*Врач-биофизик*

**Форма обучения**

*очная*

Саратов,  
2021

## *1. Карта компетенций*

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия, теории и законы биологической физики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, биофизики, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах.</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии, биофизики и молекулярной биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания в практической деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных.</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p><b>Знать:</b> классификацию, методы работы, свойства биофизических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять несложные лабораторные исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии.</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен определять стратегию и проблематику исследований,</p>	<p><b>Знать:</b> основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах.</p> <p><b>Уметь:</b> делать выводы, оформлять результаты эксперимента.</p>

<p>выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p><b>Владеть:</b> широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии.</p>
<p><b>ОПК-5</b> Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека</p>	<p><b>Знать:</b> современные достижения и проблемы биофизики.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками коррекции реализации практических проектов на основе промежуточных результатов.</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p><b>Уметь:</b> публично представлять результаты научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования медико-биологических, клинических исследований.</p>
<p><b>ПК-5</b> Готов к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Знать:</b> основы биофизики, медицины и биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий персонафицированной медицины, эффективности лечения.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека.</p>

## **2. Показатели оценивания планируемых результатов обучения**

Семестр	Шкала оценивания	
	Зачтено	Не зачтено
5 семестр	<p>Не знает основные понятия, теории и законы биологической физики, классификацию, методы работы, свойства биофизических систем, основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах; современные достижения и проблемы биофизики; теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии и молекулярной биологии; знает молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p>Не умеет использовать приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, ветеринарной биохимии, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды; выполнять несложные лабораторные исследования, делать выводы, оформлять результаты эксперимента, применять знания в практической деятельности.</p> <p>Не владеет навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах, методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии.</p>	<p>Знает основные понятия, теории и законы биологической физики, классификацию, методы работы, свойства биофизических систем, основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах; современные достижения и проблемы биофизики; теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии и молекулярной биологии; знает молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p>Умеет использовать приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, ветеринарной биохимии, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды; выполнять несложные лабораторные исследования, делать выводы, оформлять результаты эксперимента, применять знания в практической деятельности.</p> <p>Владеет навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах, методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии.</p>

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
<b>6 семестр</b>	<p>Не знает основные понятия, теории и законы биологической физики; теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии, биофизики и молекулярной биологии; современные достижения и проблемы биофизики; основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах; классификацию, методы работы, свойства биофизических систем; основы биофизики, медицины и биологии; молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p>Не умеет использовать приобретенные знания и навыки для решения задач</p>	<p>Удовлетворительно знает основные понятия, теории и законы биологической физики; теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии, биофизики и молекулярной биологии; современные достижения и проблемы биофизики; основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах; классификацию, методы работы, свойства биофизических систем; основы биофизики, медицины и биологии; молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p>Удовлетворительно умеет использовать</p>	<p>Знает основные понятия, теории и законы биологической физики; теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии, биофизики и молекулярной биологии; современные достижения и проблемы биофизики; основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах; классификацию, методы работы, свойства биофизических систем; основы биофизики, медицины и биологии; молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p>Умеет использовать приобретенные знания и навыки для решения задач</p>	<p>Отлично знает основные понятия, теории и законы биологической физики; теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии, биофизики и молекулярной биологии; современные достижения и проблемы биофизики; основные представления о миграции энергии и электрических явлениях в живых объектах; классификацию, методы работы, свойства биофизических систем; основы биофизики, медицины и биологии; молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики.</p> <p>Отлично умеет использовать</p>

	<p>медицинской биохимии, биофизики, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды; применять знания в практической деятельности; выполнять несложные лабораторные исследования; делать выводы, оформлять результаты эксперимента; осуществлять реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека; публично представлять результаты научных исследований; осуществлять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов,</p>	<p>приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, биофизики, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды; применять знания в практической деятельности; выполнять несложные лабораторные исследования; делать выводы, оформлять результаты эксперимента; осуществлять реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека; публично представлять результаты научных исследований; осуществлять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий</p>	<p>медицинской биохимии, биофизики, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды; применять знания в практической деятельности; выполнять несложные лабораторные исследования; делать выводы, оформлять результаты эксперимента; осуществлять реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека; публично представлять результаты научных исследований; осуществлять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов,</p>	<p>приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, биофизики, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды; применять знания в практической деятельности; выполнять несложные лабораторные исследования; делать выводы, оформлять результаты эксперимента; осуществлять реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека; публично представлять результаты научных исследований; осуществлять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>технологий персонифицированной медицины, эффективности лечения.</p> <p>Не владеет навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах; методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии; навыками коррекции реализации практических проектов на основе промежуточных результатов; навыками планирования медико-биологических, клинических исследований;</p>	<p>персонифицированной медицины, эффективности лечения.</p> <p>Удовлетворительно владеет навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах; методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии; навыками коррекции реализации практических проектов на основе промежуточных результатов; навыками планирования медико-биологических, клинических исследований; способностью подготовить предложения по</p>	<p>технологий персонифицированной медицины, эффективности лечения.</p> <p>Владеет навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах; методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии; навыками коррекции реализации практических проектов на основе промежуточных результатов; навыками планирования медико-биологических, клинических</p>	<p>новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий персонифицированной медицины, эффективности лечения.</p> <p>Отлично владеет навыками экспериментальной работы при исследовании физико-химических механизмов разнообразных биологических процессов, протекающих в живых системах; методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы в области биофизики, биотехнологии, радиоэкологии; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии; навыками коррекции реализации практических проектов на</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>способностью подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека.</p>	<p>дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека.</p>	<p>исследований; способностью подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека.</p>	<p>основе промежуточных результатов; навыками планирования медико-биологических, клинических исследований; способностью подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### **3. Оценочные средства**

#### **3.1 Задания для текущего контроля**

##### **1) Задания для практических занятий**

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

##### ***Критерии оценивания***

Каждое задание оценивается 0-2 балла, в зависимости от качества его выполнения:

- задание, выполненное полностью без существенной помощи преподавателя, оценивается в 2 балла;
- задание, выполненное не полностью, с небольшими ошибками либо с существенной помощью преподавателя, оценивается в 1 балл;
- задание, не выполненное, выполненное с существенными ошибками или выполненное менее чем наполовину, оценивается в 0 баллов.

##### ***Темы практических занятий***

1. Термодинамика биологических процессов.
2. Биофизические аспекты строения биомакромолекул.
3. Основы радиобиологии.
4. Транспорт.
5. Биоэлектrogenез.
6. Ферментативный катализ.
7. Биофизика внутриклеточных процессов.

##### **2) Коллоквиум**

Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

По завершению изучения соответствующих разделов дисциплины проводится устный опрос студентов для подтверждения освоения материала.

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения задачи. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже

пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные блиц-опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный блиц-опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения зачета (экзамена), когда необходимо проверить знания студентов по всему курсу.

Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя.

Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой.

### **Шкала оценивания результатов устного опроса**

Оценка	Описание
5	студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
2	студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### ***Темы коллоквиумов***

1. Основные термодинамические параметры и функции
2. Законы термодинамики
3. Миграция энергии
4. Типы связей в веществах. Строение белков и углеводов
5. Строение нуклеиновых кислот, макроэргических соединений и липидов.
6. Строение ядра атомов. Виды распадов
7. Закон радиоактивного распада
8. Действие радиации на живую материю
9. Клеточные мембраны
10. Транспорт веществ
11. Современное представление о биоэлектrogenезе
12. Электропроводность живых систем
13. Ферменты – биокатализаторы
14. Механизм ферментативного катализа. Константа Михаэлиса-Ментен
15. Биоэнергетика. Митохондриальное окисление
16. Биофизика репликации, транскрипции, трансляции
17. Биофизика деления клеток

### 3) Рефераты

Реферат – особая форма самостоятельной работы студента и контроля его знаний, которая может завершиться устным докладом. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

**Цель реферативного контроля знаний** – выработать навыки самостоятельного поиска информации по определенной проблеме, умение работать с литературой, выявлять основную мысль, умение оформлять работу и подготовить доклад с презентацией. Реферат пишется на основе учебников, учебно-методических пособий, монографий, научных статей и не предполагает проработку источников (как, например, в курсовых и дипломных работах).

Работа над рефератом предполагает следующий порядок. Прежде всего, необходимо выбрать тему. Тема реферата, как правило, предлагается преподавателем. Если студенту дается возможность самому сформулировать тему, следует обратить внимание на четкую формулировку темы, которая должна быть конкретной. После выбора темы необходимо приступить к знакомству с отечественной и зарубежной литературой. Прочитав подходящую литературу, ее следует законспектировать и составить план написания реферата. Язык, которым пишется реферат, должен отвечать правилам литературной русской речи, но одновременно следует избегать излишней эмоциональности и красочности.

#### Требования к оформлению рефератов

##### ***Нумерация страниц документа***

Страницы документа следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту документа. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

##### ***Требования к тексту***

Текст набирается в текстовом редакторе Word 14 кеглем (размером), шрифтом Times New Roman через полutorный междустрочный интервал. Подчеркивания в тексте не допускаются, выделять можно *курсивом*, **полужирным шрифтом**.

Текст распечатывается на белой писчей бумаге формата А4 (297×210 мм). Поля: слева – 25 мм; сверху – не менее 15 мм; снизу – не менее 15 мм; справа – не менее 10 мм. Абзацный отступ – 1,25 см.

Распечатанную работу следует потом сброшюровать.

Допускается оформление рефератов в рукописном варианте, по своему объему примерно соответствующему печатному (в большинстве случаев 20–25 страниц рукописного текста соответствует 15 машинописным).

Текст документа, при необходимости, разделяют на разделы, подразделы, пункты и подпункты, которые следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела, пункта, разделенных точкой.

#### ПРИМЕР.

- 1 Типы и основные размеры
  - 1.1
  - 1.2 *Нумерация пунктов первого раздела документа*
  - 1.3
- 2 Технические требования
  - 2.1
  - 2.2 *Нумерация пунктов второго раздела документа*
  - 2.3

Номер подпункта включает номера раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой. После номера раздела, подраздела, пункта, подпункта в тексте документа точку не ставят. Если раздел или подраздел состоят из одного пункта, он также нумеруется. Каждый пункт или подпункт записывают с абзаца.

#### Заголовки

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки печатаются с абзацного отступа с первой прописной буквы, 14 размером шрифта (Times New Roman полужирный). Заголовки «Содержание», «Введение», «Список литературы» располагают симметрично тексту.

Расстояние между заголовком и текстом – пропуск одной строки (1,5 интервала), между заголовками разделов и подразделов – один интервал.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с новой страницы. Подраздел отделяется от предыдущего пропуском строки.

#### Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в документе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 4».

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в документе, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А3.

### Примечания

Примечания приводят в документе, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Они помещаются непосредственно после текста, к которому относятся эти примечания, печатаются с прописной буквы с абзаца и выделяются курсивом.

Если примечание одно, то его не нумеруют и после слова «*Примечание*» ставят точку, Если примечаний несколько – двоеточие. Например: *Примечания: 1.*

Объем реферата может составлять от 15 до 25 страниц.

### **План реферата**

Реферат должен включать следующие основные структурные компоненты:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение (1-2 стр).
4. Обзор литературы (теоретическая часть, 5-6 стр).
5. Анализ литературных данных (аналитическая часть, 2-3 стр).
6. Заключение (2-3 стр).
7. Список литературы (от 20 источников).
8. Приложения (если есть необходимость).

***Титульный лист*** оформляется в печатном варианте не нумеруется и носит информационный характер с указанием учебного заведения, где выполнена работа, кафедры, дисциплины, автора, полного названия реферата, преподавателя, места и года написания (образец титульного листа см. в приложение 1).

***Содержание*** включает перечисление всех разделов реферата с указанием страниц.

***Введение*** представляет собой небольшую, четко структурированную часть работы, в которой кратко изложены ее основные аспекты: цель, задачи, актуальность темы, степень изученности вопроса.

***Обзор литературы*** представляет собой аналитический обзор литературы по хронологическому принципу. Предполагается описание этапов исследования проблемы отечественными и зарубежными учеными. Аналитический обзор может быть «авторским» — автором работы анализируются мнения по изучаемой проблеме, принадлежащие различным научным школам, различным течениям и направлениям. Предпочтительно описание по «феноменологическому» принципу, позволяющему углубить понимание изучаемого явления, исследуемой проблемы и систематизировать

накопленные сведения. Аналитический обзор предполагает указание на противоречия в понимании природы изучаемого явления.

**Анализ литературных данных.** Дается собственная оценка автором работы своего видения проблемы, ее отдельных сторон. Кроме того, аналитический обзор может заканчиваться обоснованием собственного подхода к изучению выбранной проблемы.

**Заключение.** В заключении дается оценка содержания работы с точки зрения актуальности данной темы для изучения других дисциплин. Кроме того, в заключении намечаются возможные перспективы исследования и возможность применения полученных результатов на практике.

**Оформление списка литературы.** Каждый литературный источник в списке обозначается отдельным порядковым номером (точку после номера не ставить).

Располагать литературу в списке рекомендуется в такой последовательности, в какой она упоминается в тексте, либо по алфавиту.

Описание использованного источника должно соответствовать ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Согласно ГОСТ 7.1–2003 в библиографическом описании применяют *пробелы в один печатный знак до и после знаков предписанной пунктуации*: тире (–), одна косая черта (/), две косые черты (//), знак равенства (=), запятая (,), точка с запятой (;), двоеточие (:). Исключение составляют два знака: «точка» и «запятая» – пробел ставится только в конце. При переносе записи на знаках =, +, /, // следует начинать ими следующую строку, однако допускается их оставлять в конце строки. Остальные условные разделительные знаки, одинаковые по форме со знаками препинания (:, , . ; ) оставляют в конце строки. Перед знаками «одна косая черта» (/) и «две косые черты» (//) знаки препинания не ставятся, кроме точки как знака сокращения (приложение 2).

**Приложения.** Материал, дополняющий реферат, следует помещать в приложениях, которые оформляют как продолжение данного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначение.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Образец оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
(ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»)

Факультет фундаментальной медицины и медицинских технологий  
*Кафедра основ медицины и медицинских технологий*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**РЕФЕРАТ**

Тема: \_\_\_\_\_

Исполнитель: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Саратов 20\_\_\_\_



Примеры библиографического описания

**Официальные, законодательные материалы**

Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 48 с.

О государственной судебной-экспертной деятельности в Российской Федерации : федер. закон // Ведомости Федер. Собр. РФ. – 2001. – № 17. – Ст. 940. – С. 11–28.

**Нормативные акты**

О порядке рассмотрения кандидатур на должность высшего должностного лица (руководителя высшего исполнительного органа государственной власти) субъекта Российской Федерации: указ Президента РФ // Рос. газ. – 1997. – 26 нояб. – С. 7.

**Книга одного автора**

Гомола А.И. Гражданское право: учеб. пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений / А.И. Гомола. – М. : Академия, 2003. – 416 с.

**Книга двух, трех и четырех авторов**

Большаков А.В. Основы философских знаний : курс лекций для студентов сред. спец. учеб. заведений / А.В. Большаков, С.В. Грехнев, В.И. Добрынина ; Научно-метод. центр сред. проф. образования Рос. Федерации. – М. : НМЦСПО, 1997. – 228 с.

**Книга пяти и более авторов**

Электрорадиоизмерения : учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков [и др.] ; под ред. А.С. Сигова. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2004. – 384 с. : ил.

**Раздел, глава из книги**

Гаврилов Э.П. Конституционное право / Э.П. Гаврилов // Основы права : учебник для сред. проф. образования / З.Г. Крылова, Э.П. Гаврилов, Е.И. Лебедева [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2004. – 327 с.

**Сборники**

Сборник судебной-арбитражной практики : письма, информ. письма Высш. арбитраж. суда Рос. Федерации, 2000–2003 гг. / сост. В.Н. Болоцкий, Л.В. Соцура ; под ред. А.А. Безуглова. – М. : Антэя, 2003. – 591 с.

**Статья из сборника**

Астафьев Ю.В. Судебная власть: федеральный и региональный уровни / Ю.В. Астафьев, В.А. Панюшкин // Государственная и местная власть : Правовые проблемы : сб. науч. тр. – Воронеж, 2000. – С. 75–92.

**Статья из материалов конференции**

Жданова Е.Г. Дистанционное обучение – реалии и перспективы / Е.Г. Жданова // Модернизация образовательного процесса в средних специальных учебных заведениях с использованием опыта международного сотрудничества : материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. «Колледж – 2004», Воронеж, 18–19 марта 2004 г. / Воронеж. гос. пром.-гуманитар. колледж. – Воронеж : ВГПГК, 2004. – С. 134–135.

**Статья из газеты**

Балиев А. Таможня упрощает контроль / Алексей Балиев // Рос. газ. – 2004. – 15 февр. – С. 8.

**Электронные ресурсы**

Ресурсы локального доступа

Коняшина О.В. Английский язык: учеб. пособие [Электронный ресурс] : для студентов спец. 2201, 2204 / О.В. Коняшина ; Федер. агентство по образованию, Воронеж. гос. пром.-гуманитар. колледж. – Электрон. текстовые и граф. дан. – Воронеж : ВГПГК, 2005.

Ресурсы удаленного доступа

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ. – Электрон. дан. – М. : Рос. гос. б-ка, 1997– . – <http://www.rsl.ru>, свободный.

### Шкала оценивания результатов написания реферата

Показатели		Баллы
1.	Наличие обоснования актуальности темы, постановка проблемы	0,5
2.	Правильное определение объекта и предмета будущего исследования	0,5
3.	Наличие сформулированных цели и задач исследования, соответствие их теме исследования	0,5
4.	Проведен анализ различных аспектов проблемы по литературным данным	0,5
5.	Использование отечественной литературы (не менее 60%)	0,5
6.	Использование иностранной литературы (не менее 40%)	0,5
7.	Соответствие заголовков содержанию разделов	0,5
8.	Актуальность списка литературы (издания за последние 5 лет)	0,5
9.	Описание методов исследования	0,5
10.	Обоснованность, доступность и надежность методов	0,5
<b>Итого оценка</b>		<b>5,0</b>

#### *Примерный перечень тем рефератов:*

1. Современное состояние мембранной теории.
2. Физико-химические основы явления отека и воспаления.
3. Значение периода полураспада в биологических исследованиях.
4. ДНК и РНК.
5. Ферменты как биокатализаторы.

### **3.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре. Учебным планом по специальности «Медицинская биофизика» предусмотрены две промежуточные аттестации. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

Во время зачета и экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по основным разделам дисциплины. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 2).

#### **Список вопросов к устному зачету (5 семестр)**

1. Принципы деления термодинамических систем на закрытые и открытые.
2. Биологические системы – открытые системы.
3. Основные термодинамические параметры и функции
4. Определение внутренней энергии системы и выражение ее через термодинамические функции.
5. Первый закон термодинамики.
6. Теплота и работа в термодинамических процессах, термодинамическое состояние.
7. Понятие градиента.
8. Свободная энергия, энтропия и коэффициент полезного действия термодинамических систем.
9. Характер изменения энтропии при обратимом и необратимом процессах.
10. Кажущееся противоречие биологических систем закону возрастания энтропии.
11. Сопряжение процессов синтеза и распада в живом организме.
12. Основы теории открытых систем.

13. Отличие стационарного состояния от термодинамического равновесия, экстремальные уровни.
14. Миграция энергии.
15. Схема миграции энергии в кристаллической решетке.
16. Проводники, полупроводники, изоляторы.
17. Электронная и дырочная проводимость.
18. Экситонный механизм миграции энергии.
19. Резонансный механизм миграции энергии.
20. Условия миграции энергии в биологических структурах с помощью протонов и электронов.
21. Связи в органических полимерах и биополимерах.
22. Ковалентные полярные и неполярные связи.
23. Ионные связи. Водородные связи.
24. Распространение в веществах.
25. Особенности строения белков, углеводов.
26. Механизмы формирования связей в молекуле белка.
27. Зависимость конформации вторичной, третичной и четвертичной структур от первичной структуры белка.
28. Формирование и прочность гликозидных связей.
29. Типы гликозидных связей в биомакромолекулах.
30. Строение нуклеиновых кислот, макроэргических соединений и липидов.
31. Связи в молекулах нуклеиновых кислот. Основные физико-химические параметры биополимеров, обусловленные их строением. Макроэргические связи в молекулах АТФ и её аналогах.
32. Амфифильность жиров. Гидрофобные взаимодействия в молекулах липидов.
33. История открытия атома. Теория атомизма. Модель атома по Резерфорду и Бору.
34. Изотопы, изотоны. Альфа и бета распады.
35. Условия протекания распада.
36. Гамма-излучение и рентген.
37. Механизм возникновения.
38. Закон радиоактивного распада.
39. Математическая модель закона радиоактивного распада.
40. Период полураспада. Срок жизни изотопов.
41. Действие радиации на живую материю.
42. Действие ионизирующего излучения на молекулярном уровне.

43. Последствия действия ионизирующего излучения на клеточном, тканевом, организменном уровнях.

44. Лучевая болезнь.

### **Список вопросов к устному экзамену (6 семестр)**

1. Общая характеристика структуры и функций биологических мембран.

2. Классическая модель строения мембраны по Даниели-Давсону.

3. Современные методы изучения структуры мембран (электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ, оптические и химические методы).

4. Химический состав биологических мембран.

5. Соотношение белков и липидов в мембранах.

6. Закон диффузии.

7. Уравнение Фика.

8. Правила Овертона. Физический смысл правил Овертона.

9. Проницаемость кислот и оснований.

10. Проницаемость слабых и сильных кислот и оснований в клетки.

11. Явление односторонней проницаемости.

12. Физико-химические основы коллоидно-осмотического давления и его нарушения.

Классификация биопотенциалов, потенциал покоя и действия.

13. Передача нервного импульса.

14. Явление деполяризации, реполяризации. Тетанус.

15. Проводимость и сопротивление клеток и субклеточных структур электрическому току. Импеданс.

16. Сходства и различия ферментов с неорганическими биокатализаторами.

17. Классификация ферментов по типу катализируемой реакции.

18. Строение ферментов. Роль АТФ в процесса биокатализа.

19. Схема протекания ферментативной реакции.

20. Фермент-субстратный комплекс.

21. Константа Михаэлиса-Ментен. Химический и биологический смысл константы Михаэлиса-Ментен.

22. Схема протекания реакций на примере тризо-фосфат-изомеразы.

Запасание энергии в формате макроэргических связей АТФ, а также в протонном потенциале.

23. Митохондриальная цепь переноса электронов, механизм.

24. Механизм работы АТФ-синтетазы на кристах митохондрий.

25. Реакции окисления, протекающие в митохондриях, их энергетический баланс.

26. Механизм протекания репликации, транскрипции и трансляции на молекулярном уровне.

27. Особенности активности ДНК-полимераз, РНК-полимераз разных классов.

28. Активность белков в процессе митоза и мейоза.

29. Схема протекания процессов на молекулярном уровне.

Автор(ы): Правдин А.Б., к.х.н., доцент кафедры оптики и биофотоники института физики СГУ.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры оптики и биофотоники от 14.10.2021 года, протокол №13/21.