



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 В.В. Кумейко
«05» декабря 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента медицинской
биологии и биотехнологии



 В.В. Кумейко
«05» декабря 2019 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Профиль «Молекулярная биотехнология»
Форма подготовки очная

Школа биомедицины
Департамент клинической и функциональной медицины
курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы -
в том числе с использованием MAO лек. 4 / пр. 10 / лаб. - час.
в том числе в электронной форме лек. - / пр. - / лаб. - час
всего аудиторных часов нагрузки 54 час.
в том числе с использованием MAO 14 час.
в том числе в электронной форме - час.
самостоятельная работа 126 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрен
зачет - семестр
экзамен 3 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

УМКД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 4 от «05» декабря 2019 г.

Составитель:

старший преподаватель С.А. Атарциков

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол № 4 от «05» декабря 2019 г.

Директор Департамента



(подпись)

_____ В.В. Кумейко

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Директор Департамента



(подпись)

_____ В.В. Кумейко

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
учебно-методического комплекса дисциплины
«Биофизика»
образовательной программы по профилю
«Молекулярная биотехнология»
направления подготовки 19.03.01 Биотехнология

Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.В.ОД.2.5 «Биофизика» составлен для студентов 2 курса по направлению 19.03.01 Биотехнология образовательной программы «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485 по данному направлению.

Дисциплина «Биофизика» входит в модуль биологии и фундаментальной медицины вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (126 часов, в т.ч. 36 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- физические и физико-химические процессы, происходящие в организмах на молекулярном уровне;
- физические закономерности функционирования живых систем;
- физические и физико-химические параметры, используемые для объективной диагностики функционального состояния организма;
- методы и принципы работы современного медицинского оборудования, с помощью которого осуществляется клиническая лабораторная диагностика биоматериала (жидкостей, тканей, клеток) человеческого организма для выявления или подтверждения наличия патологии.

Дисциплина «Биофизика» логически и содержательно связана с такими курсами, как, «Общая патология и основы нозологии», «Клеточная и молекулярная биология», «Физиология».

Дисциплина направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;

- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель
учебно-методического комплекса

_____ С.А. Атарщиков



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

В.В. Кумейко

«05» декабря 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента медицинской
биологии и биотехнологии

В.В. Кумейко

«05» декабря 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Профиль «Молекулярная биотехнология»

Форма подготовки: очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы -

в том числе с использованием МАО лек. 4 / пр. 10 / лаб. - час.

в том числе в электронной форме лек. - / пр. - / лаб. - час

всего аудиторных часов нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 14 час.

в том числе в электронной форме - час.

самостоятельная работа 126 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрен

зачет - семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от **22.03.2017 № 12-13-485**.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 4 от «05» декабря 2019 г.

Составитель:

старший преподаватель С.А. Атарциков

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол № 4 от «05» декабря 2019 г.

Директор Департамента



(подпись)

_____ **В.В. Кумейко** _____

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Директор Департамента

(подпись)

_____ **В.В. Кумейко** _____

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Биофизика»
образовательной программы по профилю
«Молекулярная биотехнология»
направления подготовки бакалавриата
19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ОД.2.5 «Биофизика» составлена для обучающихся по профилю «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (126 часов, в т.ч. 36 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Изучение курса биофизики опирается на весь комплекс естественнонаучных знаний студента, полученных им в средней школе, и дисциплинах, изученных ранее, таких как «Высшая математика», «Общая биология», «Физика», «Органическая химия и биорганическая химия», «Биохимия».

Освоение дисциплины «Биофизика» необходимо для последующего изучения дисциплин «Технологии медицинской лабораторной диагностики», «Биомедицинские клеточные технологии».

Цель дисциплины – ознакомление студентов с современными научными знаниями в сфере использования современной биофизической, биохимической, клинической лабораторной аппаратуры в лабораториях и отделениях медицинских и научных организаций и разработками новых научных, диагностических методов исследования при проведении лечебно-диагностической и научно-исследовательской деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

1) приобретение студентами знаний по биофизическим принципам, лежащим в основе функционирования клеток, органов и тканей организма человека;

2) обучение студентов важнейшим методам биофизического исследования, позволяющим проводить раннюю диагностику патологических состояний на молекулярно-клеточном уровне;

3) обучение студентов навыкам работы на современном исследовательском и диагностическом биофизическом оборудовании;

4) обучение студентов статистическим методам обработки результатов биофизических измерений;

5) приобретение студентами научного кругозора, умения вести активный диалог по научным вопросам, умения представлять получаемые результаты в форме письменных и устных сообщений.

Для успешного изучения дисциплины «Биофизика» у студентов должны быть следующие знания, умения и навыки, сформированные предшествующими дисциплинами математического, естественнонаучного цикла.

Знания: современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии и их применение для обработки медико-биологических данных; основные законы физики, физические явления и процессы; физико-химические основы функционирования живых систем; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; физические основы функционирования, устройство, назначение и принципы работы медицинской аппаратуры.

Умения: применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных, выбрать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения; использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных, изучения биохимических процессов в организме; количественно и качественно оценить физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии; использовать теоретические и методические знания для изучения природы и механизмов развития патологических процессов; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам.

Владения: методами работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений;

экспериментальными навыками, позволяющими исследовать физиологические функции организма в норме и при различных заболеваниях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	–принципы сбора, публикации и организации научной информации; знает критерии добросовестности и достоверности научной информации
	Умеет	–находить необходимую достоверную научную информацию; умеет извлекать нужные данные из информационных сетей; умеет организовать как рутинную, так и экспериментальную работу в соответствии с требованиями стандартов и норм
	Владеет	–навыками получения достоверных научных и диагностических данных; владеет способностью достоверно и адекватно представить и сохранить полученные данные
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	–сущность генетической информации и механизмы ее реализации и воспроизведения; механизмы регуляции активности генов, периодизацию онтогенеза; знает основные принципы, стандарты и нормы проведения научных экспериментов – добросовестность, воспроизводимость и т.д.
	Умеет	–эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.
	Владеет	–общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания	Знает	–фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности
	Умеет	–эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне

окружающего мира и явлений природы		моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.
	Владеет	–пониманием биологической сущности медицинских проблем и представлениями о современных методах медико-биологических исследований; –общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов
ПК-8 способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Знает	–принципы и особенности организации и накопления научной информации
	Умеет	–извлекать научные данные из соответствующих источников
	Владеет	–навыками анализа и оценки достоверности научной информации
ПК-18 готовность участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Знает	–принципы функционирования основных типов научного оборудования, применяемого в молекулярно-биологических экспериментах
	Умеет	–правильно интерпретировать получаемые на научном оборудовании данные
	Владеет	–навыками по освоению новых типов приборов/оборудования, владеет базовыми навыками обслуживания и аккуратного отношения к научному оборудованию
УК-1 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	–закономерности функционирования отдельных органов и систем в нормальных условиях изменения, происходящие в организме в процессе роста и старения, возрастные физиологические особенности организма
	Умеет	–использовать основные методики оценки функционального состояния организма человека –объяснить характер физиологических изменений в ходе адаптивной деятельности к изменяющимся условиям окружающей среды
	Владеет	–медико-физиологическим понятийным аппаратом –навыками оценки физиологических параметров работы функциональных систем и органов человека

		–навыками определения психотипа человека
УК-2 способность и готовность понимать и анализировать биохимические, физико-химические, молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает	–основные понятия общей нозологии. роль причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и завершении (исходе) заболеваний.
	Умеет	–проводить патофизиологический анализ клинико-лабораторных, экспериментальных, других данных и формулировать на их основе заключение о наиболее вероятных причинах и механизмах развития патологических процессов (болезней),
	Владеет	–основные понятия общей нозологии. роль причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и завершении (исходе) заболеваний.
УК-5 способность и готовность к осуществлению прикладных и практических проектов по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	Знает	–фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности
	Умеет	–эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.
	Владеет	–пониманием биологической сущности медицинских проблем и представлениями о современных методах медико-биологических исследований; –общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биофизика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-дискуссия, проблемная лекция, тренинг, диспут, ролевая игра.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия

(18 час., в том числе с использованием МАО 4 час.)

Тема 1. Биомеханика человека (2 часа)

Механическая работа человека. Особенности поведения человека при перегрузках и невесомости. Вестибулярный аппарат человека как инерциальная система ориентации.

Тема 2. Течение и свойства жидкостей (4 часов)

Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.

Методы определения вязкости жидкости. Клинический метод определения вязкости крови. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.

Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

Тема 3. Механические свойства твердых тел и биологических тканей (4 часа)

Особенности молекулярного строения твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Полимеры и биополимеры. Жидкие кристаллы.

Механические свойства твердых тел. Механические модели упругих и вязких тел. Механические свойства биологических тканей.

Тема 4. Явления переноса молекул и ионов через мембраны (4 часа)

Строение и модели биологических мембран. Физические свойства и параметры мембран.

Пассивный транспорт. Перенос молекул через мембраны. Уравнение диффузии.

Перенос ионов через мембраны. Уравнение Нернста-Планка.

Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны.

Активный транспорт.

Тема 5. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами (4 часа)

Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Спектр поглощения.

Рассеяние света. Типы рассеяния света. Закон Рэлея. Влияние рассеяния света на измерения.

Оптические атомные спектры. Спектральные серии. Молекулярные спектры.

Явление люминесценции. Типы люминесценции. Фотолюминесценция. Квантовый выход. Спектр люминесценции и его форма. Основные законы Люминесценции. Применение флуоресцентных зондов и флуоресцентных меток в медицине. Хемилюминесценция.

Тушение флуоресценции. Уравнение Штерна-Фольмера. Статическое и динамическое тушение. Смешанное тушение. Основные тушители флуоресценции.

Лазерное излучение и его свойства. Устройство и принцип работы лазера. Применение лазерного излучения в медицине.

Фотобиологические процессы и их основные стадии. Понятие о фотобиологии и фотомедицине.

Биофизические основы зрительной рецепции.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час., в том числе в виде МАО 10 час.)

Занятие 1. Течение и свойства жидкости звука (6 часов)

1. Уравнение Бернулли и его вывод.
2. Сила внутреннего трения. Уравнение Ньютона.
3. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
4. Объемная и линейная скорости кровотока.
5. Закон Стокса.
6. Число Рейнольдса.
7. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
8. Высота поднятия (опускания) жидкости в капилляре.
9. Решение практических задач.

Занятие 2. Механические свойства твердых тел. Биореология (6 часов)

1. Закон Гука. Механическое напряжение твердых тел.
2. Модели упругого и вязкоупругого тела. Модель Максвелла. Модель Кельвина–Фойгта.
3. Решение практических задач.

Занятие 3. Физические процессы в биологических мембранах (6 часов)

1. Уравнение диффузии.
2. Уравнение Теорелла и его связь с уравнением Нернста-Планка.
3. Равновесный и стационарный мембранные потенциалы.
4. Решение практических задач.

Занятие 4. Электропроводность биологических тканей и жидкостей (6 часов)

1. Электрический ток в электролитах. Плотность тока и ее связь с основными характеристиками носителей тока.
2. Решение практических задач.

Занятие 5. Энергетические уровни атомов и молекул (6 часов)

1. Волновое уравнение Шредингера. Решение уравнения Шредингера для атома водорода.
2. Квантовые числа.
3. Теория Бора. Энергетические уровни атомов. Поглощение и испускание атомов. Спектральные серии.

Занятие 6. Взаимодействие света с веществом (6 часов) (в том числе с использованием МАО – практическое занятие с разбором конкретных ситуаций)

1. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент пропускания и оптическая плотность растворов.
2. Спектр поглощения. Рассеяние света. Влияние рассеяния света на измерения.
3. Спектрофотометры и их применение.
4. Фотобиологические процессы. Спектр действия фотобиологического процесса.
5. Решение практических задач.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биофизика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению экспериментальных данных и оформлению отчетов по лабораторным работам;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Механические свойства живых тканей и органов	ОК-5; ОПК-2, 3; ПК-8, 18; УК-1, 2, 5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
2	Раздел 2. Термодинамика биологических систем	ОК-5; ОПК-2, 3; ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 18-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
3	Раздел 3. Физические процессы в биологических мембранах	ПК-8, 18; УК-1, 2, 5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 22-28
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
		ОК-5; ОПК-2, 3;	Владеет		
4	Раздел 4. Электродинамика	ОК-5; ОПК-2, 3; ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
5	Раздел 5. Оптика и тепловое излучение тел	ПК-8, 18; УК-1, 2, 5	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 18-34
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
		ОК-5; ОПК-2, 3;	Владеет		
6	Раздел 6. Квантовая биофизика	ОК-5; ОПК-2, 3; ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
7	Раздел 7. Ионизирующее излучение и элементы дозиметрии	ПК-8, 18; УК-1, 2, 5	Знает	Конспект (ПР-7) Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 22-32
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
		ОК-5; ОПК-2, 3;	Владеет		
8	Раздел 8. Биофизические основы функциональной диагностики	ОК-5; ОПК-2, 3; ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	

9	Раздел 9. Биофизические основы функциональной диагностики нервной системы	ПК-8, 18; УК-1, 2, 5 ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
10	Раздел 10. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований	ОК-5; ОПК-2, 3; ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
11	Раздел 11. Биофизические основы функциональной диагностики эндокринной системы	ПК-8, 18; УК-1, 2, 5 ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
12	Раздел 12. Биофизические основы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы	ОК-5; ОПК-2, 3; ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
13	Раздел 13. Биофизические основы функциональной диагностики дыхательной системы	ПК-8, 18; УК-1, 2, 5 ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
14	Раздел 14. Основы функциональной диагностики мочевой системы	ОК-5; ОПК-2, 3;	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	

Типовые контрольные задания (методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) представлены в Приложении 2.

У. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.Г. Артюхов, Т.А. Ковалева, М.А. Наквасина [и др.] ; под ред. В.Г. Артюхова. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2016. – 295 с. <http://www.iprbookshop.ru/60018.html>
2. Биофизика: учебник / А.Б. Рубин. – Москва: КноРус, 2017. – 190 с. – Для бакалавров. – <https://www.book.ru/book/922154>
3. Рубин, А.Б. Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика [Электронный ресурс]: учебник / А.Б. Рубин. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004. – 448 с. <http://www.iprbookshop.ru/13075.html>
4. Сборник задач по биофизике: учебное пособие для биологических специальностей вузов / Г.Ю. Ризниченко, П.В. Фурсова, Л.Д. Терлова [и др.]; под ред. А.Б. Рубина. – Москва: Книжный дом Университет, 2011. – 183 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417674&theme=FEFU>
5. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова, А.В. Коржуев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html>
6. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>
7. Физика и биофизика: для студентов медицинских вузов: учебник для вузов / В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 469 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695507&theme=FEFU>
8. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс]: учебник / Е.Д. Эйдельман – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Волькенштейн. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 608 с. <https://e.lanbook.com/book/3898>
2. Гестрин, С.Г. Оптика и квантовая физика [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / С.Г. Гестрин, Е.К. Сергеева, Е.В. Щукина. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2013. – 49 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80110.html>
3. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>
4. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / В.В. Тучин – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>
5. Ризниченко, Г.Ю. Математические модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс] / Г.Ю. Ризниченко. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2003. – 184 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16565.html>
6. Рубин, А.Б. Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика [Электронный ресурс]: учебник / А.Б. Рубин – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004. – 448 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13075.html>
7. Электронное издание на основе: Физика и биофизика: краткий курс: учеб. пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 288 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970420430.html>

Нормативно-правовые материалы

1. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
2. СанПиН 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: БД КонсультантПлюс.

3. МУ 2.6.1.016-2000. Методические указания по определению индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организации контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200048866>.

4. МУ 2.6.1.25-2000. Методические указания по дозиметрическому контролю внешнего профессионального облучения. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200057501>.

5. СанПиН 2.6.1.3289-15 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками, генерирующими рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении до 150 кВ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

6. МУ 2.6.1.1982-05 «Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

7. СанПиН 2.6.1.2368-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых радионуклидных источников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: БД КонсультантПлюс.

8. СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

9. СанПиН 2.6.1.2368-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при лучевой терапии закрытыми радионуклидными источниками» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Журнал «Биофизика». <http://www.maik.ru/ru/journal/biofiz/>
2. Проект «БиоФизика.ру». <http://www.biophys.ru>
3. Медицинский справочник «Физиология человека». <http://www.medical-enc.ru/physiology/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. Центральная научная медицинская библиотека: <http://www.scsml.rssi.ru>

6. Всемирная организация здравоохранения: <http://www.who.int/ru>
7. Информационно-правовой портал «Гарант»: <http://www.garant.ru/>
8. Официальный сайт Московской Медицинской академии им. Сеченова: www.mma.ru
9. Медицинские Интернет Ресурсы: <http://www.it2med.ru/mir.html>
10. Издательство «Медицина»: <http://www.medlit.ru>
11. Справочно-правовая система Консультант плюс: <http://www.consultant.ru>
12. Российское кардиологическое общество: <http://www.scardio.ru/>
13. Медицинский видеопортал: <http://www.med-edu.ru/>
14. Всероссийская образовательная интернет-программа для врачей «Интернет сессия» <https://internist.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- ABBYY FineReader 11 – программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security – комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 – программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Залогом успешного освоения дисциплины «Биофизика» является обязательное посещение лекционных, семинарских и практических занятий, лабораторных работ, проводимых под руководством преподавателя, а также

активная самостоятельная работа. Пропуск одного, тем более, нескольких, занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекционные занятия.

Лекции являются основным методическим руководством при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированным и скорректированным для усвоения материала курса. В лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные вопросы изучаемой темы, а также даются рекомендации на семинарские, практические и лабораторные занятия, указания на самостоятельную работу.

Студенту необходимо быть готовым к лекции и ее записи до прихода лектора в аудиторию, так как именно в первую минуту объявляется тема, формулируется основная цель, дается перечень важнейших вопросов. Без этого дальнейшее понимание лекции затрудняется.

Перед началом лекции необходимо повторить материал предыдущего занятия, поскольку при изложении материала лекции преподаватель, как правило, ориентируется на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. В противном случае новый материал на лекции с большой вероятностью будет воспринят неадекватно и не в полном объеме.

Ошибочно считать целью посещения лекционного занятия подробную запись лекции. Подробная запись лекции не сможет заменить конспекта при подготовке к экзамену. Во время лекции необходимо осмысливать сказанное преподавателем, конспектировать материал и задавать преподавателю вопросы.

Конспектировать следует только самое важное в рассматриваемой теме: формулировки определений и законов, выводы основных уравнений и формул, и то, что старается выделить преподаватель, на чем он акцентирует внимание студентов. Необходимо стараться отфильтровывать и сжимать подаваемый материал, более подробно записывать основную информацию и кратко – дополнительную. Записывать же материал следует в том случае, если понятно его содержание и смысл. Только при соблюдении этого условия конспектирование становится осмысленной, а не механической записью излагаемого материала.

По возможности следует вести записи своими словами, своими формулировками. Такое конспектирование означает, что студент на лекции работает творчески. Кроме того, оно развивает мышление студента и помогает ему научиться грамотно излагать и свои собственные мысли. Для

ускорения конспектирования следует пользоваться системой сокращенных записей.

Конспект должен вестись в отдельной тетради, рассчитанной на конспектирование семестрового курса лекций. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящиеся к теме информацию и рисунки.

Поскольку лекция предусматривает непосредственное, живое общение с преподавателем, то на лекции необходимо задавать преподавателю относящиеся к теме лекции вопросы. Вопросы на лекции необходимы не только потому, что они помогают обеспечить контакт лектора с аудиторией. Наличие диалога студентов с преподавателем повышает творческий потенциал обучаемых. Вопросы одного студента стимулируют творческую работу и его товарищей, способствуя углубленному изучению предмета. Вопросы помогают студентам лучше понять излагаемый материал.

Прослушанный материал лекции следует проработать. От этого зависит прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия последующей лекции. Только планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в памяти. Повторение и воспроизведение материала лекции необходимо и при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, а также при подготовке к проверочным контрольным работам.

Умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

Практические занятия.

Практические занятия по дисциплине «Биофизика» представлены:

- *практическими занятиями по решению задач;*
- *семинарскими занятиями.*

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекционные занятия. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами.

Как правило, тема практического занятия объявляется заранее, поэтому при подготовке к практическим занятиям рекомендуется внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; детально проработать конспект лекции по теме и изучить рекомендованную преподавателем литературу.

Каждое практическое занятие по решению задач начинается с детального разбора теоретического материала по теме занятия. Обсуждение

теоретического материала происходит в свободной форме и предполагает активное общение преподавателя со студентами.

Решение практической задачи заключается в выборе метода и составления схемы решения. При этом нельзя пробовать решить задачу «наскоком», отыскивая сразу те формулы, по которым можно было бы вычислить искомые величины. Следует установить, каким теоретическим законам или правилам подчиняются величины, заданные в качестве исходных данных задачи и постараться выявить логические связи между искомыми и заданными величинами, и составить цепочку соответствующих расчетных соотношений, результатом которой является формульная запись расчета искомых величин.

Особенностями работы студента на практическом занятии является его инициатива и самостоятельность при решении задачи.

В случае решения практической задачи каждым студентом группы самостоятельно, при возникновении проблем с решением, следует задать вопрос преподавателю и получить необходимые пояснения. Если задача решается вызванным к доске студентом, не рекомендуется механически переносить решение задачи с доски в тетрадь. Необходимо вдумчиво с пониманием существа дела относиться к пояснениям, которые делает студент или преподаватель, соединяя общие действия с собственной поисковой деятельностью. Во всех случаях важно не только решить задачу, получить правильный ответ, но и закрепить определенное знание вопроса.

Семинарские занятия по дисциплине «Биофизика» направлены на изучение материала, не вошедшего в лекционный курс, но имеющего важное теоретическое и практическое значение для специалиста в области дозиметрии ионизирующих излучений. Помимо изучения нового материала семинарские занятия служат для развития умения и навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и обоснования рассматриваемых вопросов, изложения собственных мыслей, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой теме и проведения оценки их самостоятельной работы.

Тема семинарского занятия объявляется преподавателем заранее, и у студентов имеется достаточно времени, чтобы подготовиться к семинару.

Работа студента по подготовке к семинарскому занятию заключается в самостоятельном углубленном изучении нового теоретического материала по соответствующей теме занятия, детальной проработке материала и подготовке к устному выступлению. При этом важную роль играют умения

студента грамотно распределять свое время и правильно работать с литературой.

Углубленное изучение нового материала означает, что студент должен не только осмыслить и понять этот материал, но и самостоятельно постараться воспроизвести основные расчеты, имеющиеся в изучаемой теме. При изучении новой темы особое внимание следует уделять прикладным вопросам теории, имеющим важное практическое значение.

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно.

Если в процессе подготовке к семинару у студента возникают вопросы, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формирующего цель и основные задачи занятия. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Студенты, выступающие на семинаре, должны стараться последовательно и грамотно излагать изученный материал, подкрепляя сказанное своими мыслями и соображениями. Затем проводится совместное обсуждение и анализ сообщения.

По результатам семинарского занятия проводится оценка работы каждого студента. При этом оценивается не только выступление студента, но и его работа в аудитории. Активность каждого участника определяется и тем, как внимательно он слушает всех выступающих, стремится ли понять логику их рассуждений, замечает ли пробелы в их выступлениях, готов ли он вступить в дискуссию по обсуждаемому вопросу, поправить или дополнить других выступающих. Во время выступления следует задавать вопросы выступающим как для уточнения их позиций, так и своих собственных.

Завершается семинар заключительным словом преподавателя, в котором он подводит итоги обсуждения и объявляет оценки студентам.

Лабораторные работы.

Лабораторные работы по дисциплине «Биофизика» направлены на практическое изучение физических методов исследования свойств и характеристик биологических объектов.

Каждая лабораторная работа включает в себя указания по подготовке к работе, необходимый теоретический материал, порядок выполнения лабораторной работы, методы обработки результатов, контрольные вопросы

и задачи. Лабораторные работы выполняются в биофизической лаборатории на измерительных медицинских приборах, и в компьютерном классе на персональных компьютерах с установленной операционной системой Windows.

Тема лабораторной работы, учебные цели и вопросы объявляются преподавателем заранее. В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо тщательно проработать теоретический материал, ознакомиться с эксплуатационно-технической документацией на используемое в работе медицинское оборудование, разобраться с устройством приборов, их назначением и правилам работы с ними. Только прочтя до конца инструкции и выяснив все необходимые меры предосторожности можно начинать работу с незнакомым оборудованием.

В начале лабораторной работы необходимо внимательно прослушать инструктаж по технике безопасности, мерам предосторожности и правилам работы с оборудованием биофизической лаборатории.

Непосредственное проведение занятия предполагает детальный разбор теоретического материала, выполнение необходимых измерений и расчетов, оформление лабораторной работы с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным измерениям и вычислениям.

Выполнять лабораторную работу необходимо в соответствии с установленным порядком, «самодеятельности» не должно быть.

Измерения должны проводиться с максимально возможной точностью. Только точные и достоверные результаты позволяют изучить технические возможности аппаратуры и принимать в дальнейшем на их основе правильные и обоснованные решения в реальной практической работе.

В точности измерений большую роль играют внимание слушателя, умение выработать план действий и организовать измерения. Поспешно проведенные измерения, как правило, оказываются ошибочными.

Лабораторная работа выполняется каждым студентом самостоятельно. Преподаватель контролирует выполнение лабораторной работы и при необходимости объясняет методы, способы и приемы выполнения тех или иных действий, объясняет их последовательность, взаимосвязь, предостерегает от характерных ошибок.

По завершению лабораторной работы проводится обсуждение полученных результатов, и индивидуально оцениваются действия каждого студента.

Подготовка к экзамену

Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Биофизика» необходимо прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобретая навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования и развития профессиональных способностей.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины, приучая себя к ежедневной самостоятельной работе. Нужно постараться выработать свой собственный, с учетом индивидуальных способностей, стиль в работе, и установить равномерный ритм на весь семестр.

Для усвоения дисциплины в полном объеме с присущей ей строгостью, логичностью и практической направленностью, необходимо составить представление об общем содержании дисциплины и привести в систему знания, полученные на аудиторных занятиях.

Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к практическим занятиям. Если некоторые темы дисциплины, изучаемые на аудиторных занятиях, не вошли список экзаменационных вопросов, то не следует считать, что данный материал не подлежит проработке. Преподаватель на экзамене может задать дополнительные вопросы по этим темам.

Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины; если не удалось в чем-то разобраться самостоятельно, нужно обратиться к товарищам. Если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно воспользоваться предэкзаменационной консультацией. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав его на листе бумаги.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться чтением лекционных записей. Первоначально необработанные конспекты содержат факты, определения, выводы, сделанные преподавателем, и в них слабо просматривается связующая идея курса. Любой конспект требует дополнительной проработки с использованием учебников и рекомендованной литературы. Если в конспекте отсутствует одна или несколько тем, необходимо законспектировать недостающие темы по учебнику. При проработке конспекта запись всех выкладок, выводов и формул является обязательной. На этапе закрепления полезно чередовать

углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается не более недели. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранении пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый вопрос программы дисциплины. Поэтому нужно планировать свою подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки, свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и т.п. В занятиях рекомендуется делать перерывы, избегая общей утомляемости и снижения интеллектуальной деятельности.

Нельзя готовиться к экзамену, прорабатывая лишь некоторые вопросы, надеясь на то, что именно они и попадутся в экзаменационном билете, или запоминая весь материал подряд, не вникая глубоко в его суть. Также следует избегать и механического заучивания. Недостатки такой подготовки очевидны. Значение экзамена не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, он способствует обобщению и закреплению знаний и умений, приведение их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов.

Немаловажным моментом подготовки является назначенная перед экзаменом консультация. Ее цель – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Во время консультации ответы преподавателя на вопросы других студентов являются дополнительным повторением и закреплением знаний. Кроме того, на консультации преподаватель как правило обращает внимание на те разделы дисциплины, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

Успешная сдача экзамена во многом обусловлена тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Местоположение аудитории	Материальное обеспечение	Программное обеспечение
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа	Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска. Мультимедийный комплекс:	– Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами,

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. М421</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeconly-Non-AES; Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	<p>базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – Coogle Chrome.</p>
<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья) Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов,</p>	<p>– Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security - комплексная</p>

	сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками	защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – Cooogle Chrome.
Аудитория для самостоятельной работы студентов 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. М621	Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска. Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	– Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – Cooogle Chrome.
Аудитории для самостоятельной работы студентов Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Комплекты учебной мебели (столы и стулья) Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими	– Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС

	<p>машинами видеоувеличителем с возможностью регулировки цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – Coogle Chrome.</p>
--	---	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Биофизика»**

направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**
(уровень бакалавриата)
профиль **Молекулярная биотехнология**
Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	1 неделя	Подготовка к лабораторной работе № 1	2	Проверка заданий лабораторной работы
2	2 неделя	Проработка лекционного материала по темам 1 – 3	2	Проверка контрольной работы
3	3 неделя	Подготовка к лабораторной работе № 2	2	Проверка заданий лабораторной работы
4	4 неделя	Подготовка к лабораторной работе № 3	2	Проверка заданий лабораторной работы
5	5 неделя	Проработка лекционного материала по темам 4 – 6	2	Проверка контрольной работы
6	6 неделя	Подготовка к лабораторной работе № 4	2	Проверка заданий лабораторной работы
7	7 неделя	Подготовка к лабораторной работе № 5	2	Проверка заданий лабораторной работы
8	8 неделя	Проработка лекционного материала по темам 7 – 10	2	Проверка заданий лабораторной работы
9	9 неделя	Проработка лекционного материала по темам 11, 12	3	Проверка контрольной работы
10	10 неделя	Подготовка к проверочной работе по решению практических задач	3	Проверка практической работы
11	11 неделя	Проработка лекционного материала по темам 13,14	3	Проверка контрольной работы
12	12 неделя	Проработка лекционного материала по темам 15,16	3	Проверка контрольной работы
13	13 неделя	Подготовка к проверочной работе по решению практических задач	3	Проверка практической работы
14	14 неделя	Проработка лекционного	3	Проверка контрольной

		материала по темам 17, 18		работы
15	15-17 недели	Подготовка к семинарам	8	Собеседование
16	18 неделя	Подготовка к экзамену	36	экзамен
Итого			126	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине «Биофизика» способствует организации последовательного изучения материала, не вошедшего в лекционный курс, но имеющего важное теоретическое и практическое значение для специалиста в области биофизики. Самостоятельная работа студента заключается в:

- проработке лекционного материала;
- изучении тем дисциплины, вынесенных на самостоятельную подготовку;
- работе с научной и учебной литературой по дисциплине, справочной литературой и относящимися к сфере профессиональной деятельности специалиста-биофизика нормативно-правовыми документами;
- подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям;
- подготовке публичных сообщений к занятиям;
- подготовке к проверочным контрольным работам и экзамену.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Рекомендации при подготовке презентации и доклада, работе с поисковыми электронными системами

При поиске информации в электронных системах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации. Так же возможен поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной

литературы, однако можно воспользоваться только информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

При подготовке презентации и доклада необходимо пользоваться материалами основной, дополнительной литературы, а также использовать поиск необходимой информации в библиографических и электронных системах. Найденную информацию необходимо проанализировать, обобщить, структурировать; последовательно и логично оформить в виде презентации в программе Microsoft Office Power Point и доклада.

Презентация должна быть информативна и не содержать большое количество материала в текстовом виде. Она призвана дополнить содержание доклада, а не заменять его. Фон для презентации следует выбирать не яркий, не использовать всплывающие окна. Каждый слайд должен быть пронумерован и иметь заголовок. Количество слайдов – около 10-15. Доклад не должен превышать 15 минут. В докладе и презентации обязательно должно быть представлено заключение, сформулированное самостоятельно на основании анализа найденной информации по литературным и электронным источникам.

Рекомендации по работе с литературой

Литература по дисциплине «Биофизика» представлена основным и дополнительным списками, а также рядом нормативно-правовых документов.

Работа с литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к проверочным работам, проводимым после изучения каждого раздела, и экзамену. Она включает проработку лекционного и дополнительно материала и состоит в изучении рекомендованных источников и литературы по тематике занятий.

Как и конспекты лекций, конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно и содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ на вопрос, а может быть и подробным.

В процессе работы с литературой рекомендуется:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест источника, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

При работе с конкретным источником, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций. В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

На самостоятельную работу выносятся следующие темы дисциплины:

1. Лазерное излучение и его применение в медицине.
2. Применение рентгеновского излучения в медицине.
3. Использование радионуклидов в медицине.
4. Особенности измерения ионизирующих излучений и вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения.

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Лазерное излучение и его применение в медицине»

I Задания для самостоятельной работы:

1. Рассмотреть состав и принцип действия лазера.
2. Изучить классификацию лазеров, основные свойства и характеристики лазерного излучения.
3. Разобраться с физическими основами применения лазерного излучения в медицинской практике.
4. Изучить основные направления и цели медико-биологического применения лазеров.
5. Рассмотреть механизмы взаимодействия лазерного излучения с биологическими тканями.
6. Изучить основные механизмы и методы лазерной биостимуляции.
7. Ознакомиться с перспективными лазерными методами в медицине и биологии.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

При самостоятельном изучении вопросов данной учебной темы студентам рекомендуется начать с изучения явления вынужденного индуцированного излучения. Затем следует рассмотреть назначение и состав основных частей лазера: активной среды, оптического резонатора и системы накачки. При этом обратить внимание на основные способы создания инверсной населенности активных сред разных уровней.

Далее необходимо рассмотреть классификацию лазеров, особенности накачки и генерации излучения в твердотельных, газовых, химических, жидкостных и полупроводниковых лазерах. Ознакомиться с основными свойствами и характеристиками лазерного излучения.

Изучить возможности и физические основы применения лазеров в качестве инструмента исследования и в качестве инструмента воздействия на биологические объекты в таких областях медицины как хирургия, онкология, офтальмология, терапия, гинекология, урология, нейрохирургия. Подробно рассмотреть механизмы воздействия на ткани патологического очага импульсного и непрерывного лазерного излучения высокой мощности, влияния на ткани и органы низкоэнергетического излучения с целью физиотерапевтического воздействия. В рамках изучаемого вопроса ознакомиться с методиками наружного облучения, внутривенного облучения крови, внутрикостного и внутрисуставного облучения, методиками сочетанной лазеротерапии.

Рассмотреть перспективные лазерные методы исследования и терапии в медицине.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам

семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Применение рентгеновского излучения в медицине»

I Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть механизм образования рентгеновского излучения, энергетический спектр рентгеновского излучения.

2. Рассмотреть источники рентгеновского излучения.

3. Изучить основные характеристики и свойства рентгеновского излучения.

4. Рассмотреть физические основные использования рентгеновского излучения в медицине.

5. Изучить биологическое действие рентгеновского излучения.

6. Изучить основные методы рентгенологических исследований.

7. Рассмотреть основные способы и средства защиты от рентгеновского излучения.

8. Ознакомиться с особенностями детектирования рентгеновского излучения.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

При самостоятельном изучении вопросов данной учебной темы студентам рекомендуется начать с изучения механизма образования и природы рентгеновского излучения, обращая внимание на процессы, приводящие к генерации тормозного и характеристического рентгеновского излучения. Далее следует изучить основные свойства рентгеновского излучения и его применение в различных областях человеческой деятельности. Особое внимание следует уделить рассмотрению и классификации рентгеновских установок и источников рентгеновского излучения. После этого внимательно изучить качественные и количественные характеристики рентгеновского излучения, основные механизмы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, в

частности механизмы и особенности воздействия рентгеновского излучения на организм человека. Изучить факторы, определяющие соматическое действие излучения. Разобраться в основных направлениях и методах проведения рентгенологических исследований.

Затем следует ознакомиться с основными способами и средствами защиты от рентгеновского излучения. В завершении самостоятельной работы над темой необходимо ознакомиться с основными нормативно-правовыми документами, устанавливающими требования радиационной безопасности при обращении с рентгеновскими установками, требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Использование радионуклидов в медицине»

I Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть естественные и искусственные радиоактивные изотопы.
2. Изучить способы получения радиоактивных изотопов для медицинских целей.

3. Изучить составляющие и основные принципы проведения радионуклидной диагностики.
4. Ознакомиться с методами радиоизотопной терапии.
5. Рассмотреть биологическое действие ионизирующего излучения.
6. Ознакомиться с устройством ускорителей заряженных частиц и их применением для медицинских целей.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

Самостоятельное изучение вопросов данной учебной темы следует начинать с рассмотрения естественных и искусственных источников радиоактивного излучения. При этом необходимо четко понять природу естественного радиационного фона, и знать, что из себя представляет космическое излучение, и каковы основные радионуклиды земного происхождения, входящие в радиоактивные ряды.

Рассмотреть основные способы и методы получения искусственных радиоактивных изотопов в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц, а также спектр их применения.

Затем следует изучить возможности и особенности проведения радионуклидной диагностики – метода лучевой диагностики, который основан на введении пациенту радиофармакологического препарата, в частности рассмотреть метод меченых атомов. Рассмотреть этапы развития радионуклидной визуализации. Изучить условия достижения минимальной лучевой нагрузки на пациента.

Далее необходимо перейти к рассмотрению способов и методов лечения с помощью радиоактивных элементов, определить показания и противопоказания для проведения лучевой терапии. Рассмотреть основные радионуклиды, которые используются в ядерной медицине для терапевтических целей.

Изучить устройство ускорителей заряженных частиц и рассмотреть их применение в медицинской деятельности.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или

развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Особенности измерения ионизирующих излучений и вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения»

I Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть современную систему дозиметрических величин. Изучить нормируемые и операционные величины в дозиметрии.

2. Изучить физические принципы, лежащие в основе регистрации ионизирующих излучений.

3. Рассмотреть классификацию, назначение, устройство и основные технические характеристики технических средств дозиметрического контроля.

4. Изучить основные способы и средства защиты от ионизирующего излучения.

5. Ознакомиться с основными положениями нормативно-правовых документов в области радиационной безопасности.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

При самостоятельном изучении вопросов данной учебной темы начинать следует с изучения современной системы дозиметрических величин, в основе которой лежит понятие поглощенной дозы, как энергии излучения, переданной веществу. При этом постараться разобраться с определениями экспозиционной, поглощенной, эквивалентной, эффективной

и коллективной дозы излучения, мощности дозы и единицами их измерения. Рассмотреть коэффициент качества излучения и взвешивающие коэффициенты для разных видов излучения для органов и тканей организма. Изучить связь между различными дозами. Определить, какие величины в дозиметрии используются для установления меры ущерба (вреда) от воздействия человека на организм человека.

Рассмотреть основные операционные величины, измеряемые непосредственно приборами радиационного контроля, – амбиентный и индивидуальный эквиваленты дозы. Определить назначение этих величин и различие между ними.

Рассмотреть классификацию технических средств радиационного контроля по различным признакам, лежащих в ее основе, назначение и устройство технических средств радиационного контроля. Изучить основные правила работы с техническими средствами дозиметрического контроля и особенности применения технических средств дозиметрического контроля для регистрации ионизирующих излучений различных типов. Рассмотреть общие требования, предъявляемые к техническим характеристикам технических средств дозиметрического контроля.

Изучить основные способы и средства защиты от ионизирующего излучения – защиту от внешних источников (временем, расстоянием, экранированием) и защиту от внутреннего облучения. Рассмотреть различные средства индивидуальной защиты от внешнего облучения и порядок их применения, а также правила личной гигиены при работе с источниками ионизирующего излучения. Ознакомиться с веществами и способами противорадиационной защиты.

Рассмотреть порядок и методы проведения индивидуального дозиметрического контроля внешнего и внутреннего профессионального облучения.

Изучить основные положения нормативно-правовых документов в области радиационной безопасности – Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009) и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Рассмотреть категории облучаемых лиц и основные пределы доз. Изучить требования по ограничению облучения населения за счет источников ионизирующего излучения.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов, включенной в план-график выполнения самостоятельной работы, соответствуют Методическим указаниям по освоению дисциплине, представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Биофизика».

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов, заключающаяся в проработке лекционного материала, изучении тем дисциплины, вынесенных на самостоятельную подготовку, работе с научной, учебной и справочной литературой, подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, подготовке к проверочным контрольным работам и экзамену, не предусматривает каких-либо требований к оформлению ее результатов.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценка выполнения самостоятельной работы студентов преподавателем осуществляется по результатам проведения семинарских занятий, а также в ходе проведения текущей аттестации.

Результаты самостоятельной работы студентов определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Самостоятельная работа студентов при подготовке семинарских занятий оценивается следующим образом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и

последовательно излагает содержание своей темы, аргументировано и уверенно отвечает на вопросы аудитории, активно участвует в дискуссии, задавая вопросы и дополняя сообщения других участников семинара.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который допустил незначительные ошибки, недостаточно полно, по мнению преподавателя, раскрыл содержание своего вопроса, но в то же время аргументировано и уверенно отвечает на вопросы аудитории, активно участвует в дискуссии, задавая вопросы и дополняя сообщения других участников семинара

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, когда студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала, при ответе на вопросы аудитории не допускает грубых ошибок, но в ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами (для получения правильного ответа требуется наличие уточняющих вопросов). Недостаточно активно участвует в дискуссии.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, когда студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен последовательно и аргументировано его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Не участвует в дискуссии и обсуждения сообщений других участников семинара.

Самостоятельная работа студентов при подготовке лабораторным работам, подготовке к проверочным работам по решению практических задач, проработке лекционного материала оценивается по результатам текущей аттестации. Критерии оценки самостоятельной работы по данным видам деятельности содержатся в Фонде оценочных средств, являющимся Приложением № 2 к рабочей программе дисциплины «Биофизика».

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата.

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в

виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно с ординатором проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого во введении необходимо вычлнить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое

является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Критерии оценки реферата.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме

исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Рецензент должен четко сформулировать замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

Рецензент может также указать: обращался ли студент к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как выпускник вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).

Студент представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до защиты. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить студента с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает преподаватель из числа студентов. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Примерные темы рефератов, презентаций.

1. Методы исследования функций системы внешнего дыхания.
2. Особенности диагностики и лечения внебольничной пневмонии тяжелого течения.
3. Методы обследования пульмонологических больных.
4. Суточное мониторирование ФВД у больных бронхиальной астмой.
5. Синдром обструктивного апноэ во сне. Актуальность.

Классификация. Диагностика.

6. Использование методов уретроскопии и цистоскопии.
 7. Лучевые методы диагностики в урологии.
 8. Ультразвуковая диагностика в нефрологии.
 9. Основные методы функциональной диагностики ишемической болезни сердца.
 10. Дополнительные методы диагностики при митральных или аортальных пороках сердца.
 11. Велоэргометрия.
 12. Дифференциальная диагностика ишемических изменений по ЭКГ.
 13. Особенности суточного мониторирования АД.
 14. Особенности ЭКГ детского возраста при врожденных пороках сердца.
 15. Особенности ЭКГ у спортсменов.
 16. Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта.
 17. Синдром удлинённого интервала QT.
 18. Стресс-эхокардиография.
 19. Суточное мониторирование ЭКГ в диагностике нарушения ритма и проводимости у детей.
 20. Теоретические основы ультразвуковой диагностики сердца.
- Недостаточность митрального клапана.
21. Ультразвуковая диагностика сосудов.
 22. Ультразвуковая диагностика периферических сосудов.
 23. Ультразвуковая диагностика приобретённых пороков сердца.
 24. Холтеровское мониторирование.
 25. ЭКГ детского возраста, особенности гипертрофий желудочков.
 26. ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости.
 27. Лучевые методы диагностики желудка и тонкого кишечника.
 28. Способы диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта.

29. Диагностика инфекции HELICOBACTER PYLORI.
30. Лазерные методы диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта.
31. Особенности выполнения диагностических манипуляций у детей.
32. История исследования центральной нервной системы.
33. Дифференциальная диагностика нервно-мышечной патологии по ЭМГ.
34. Клинические аспекты компьютерной ЭЭГ.
35. Вызванные потенциалы мозга.
36. Функциональная диагностика при заболеваниях эндокринных желез.
37. Ожирение.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Биофизика»

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

(уровень бакалавриата)

профиль Молекулярная биотехнология

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

**Паспорт ФОС
по дисциплине «Биофизика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 (способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности)	Знает	принципы сбора, публикации и организации научной информации; знает критерии добросовестности и достоверности научной информации
	Умеет	находить необходимую достоверную научную информацию; умеет извлекать нужные данные из информационных сетей; умеет организовать как рутинную, так и экспериментальную работу в соответствии с требованиями стандартов и норм
	Владеет	навыками получения достоверных научных и диагностических данных; владеет способностью достоверно и адекватно представить и сохранить полученные данные
ОПК-2 (способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования)	Знает	сущность генетической информации и механизмы ее реализации и воспроизведения; механизмы регуляции активности генов, периодизацию онтогенеза; знает основные принципы, стандарты и нормы проведения научных экспериментов – добросовестность, воспроизводимость и т.д.
	Умеет	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.
	Владеет	общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов
ОПК-3 (способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы)	Знает	фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности
	Умеет	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.
	Владеет	- пониманием биологической сущности медицинских проблем и представлениями о современных методах медико-биологических

		исследований; - общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов
ПК-8 (способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности)	Знает	принципы и особенности организации и накопления научной информации
	Умеет	извлекать научные данные из соответствующих источников
	Владеет	навыками анализа и оценки достоверности научной информации
ПК-18 (готовность участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках)	Знает	принципы функционирования основных типов научного оборудования, применяемого в молекулярно-биологических экспериментах
	Умеет	правильно интерпретировать получаемые на научном оборудовании данные
	Владеет	навыками по освоению новых типов приборов/оборудования, владеет базовыми навыками обслуживания и аккуратного отношения к научному оборудованию
УК-1– способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	закономерности функционирования отдельных органов и систем в нормальных условиях изменения, происходящие в организме в процессе роста и старения, возрастные физиологические особенности организма
	Умеет	использовать основные методики оценки функционального состояния организма человека объяснить характер физиологических изменений в ходе адаптивной деятельности к изменяющимся условиям окружающей среды
	Владеет	медико-физиологическим понятийным аппаратом навыками оценки физиологических параметров работы функциональных систем и органов человека навыками определения психотипа человека
УК-2– способность и готовностью понимать и анализировать биохимические, физико-химические, молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает	Основные понятия общей нозологии. Роль причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и завершении (исходе) заболеваний.
	Умеет	Проводить патофизиологический анализ клиничко-лабораторных, экспериментальных, других данных и формулировать на их основе заключение о наиболее вероятных причинах и механизмах развития патологических процессов (болезней),

	Владеет	Основные понятия общей нозологии. Роль причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и завершении (исходе) заболеваний.
УК-5– способность и готовностью к осуществлению прикладных и практических проектов по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	Знает	фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности
	Умеет	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.
	Владеет	- пониманием биологической сущности медицинских проблем и представлениями о современных методах медико-биологических исследований; - общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Механические свойства живых тканей и органов	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
2	Раздел 2. Термодинамика биологических систем	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 18-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
3	Раздел 3. Физические процессы в биологических мембранах	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 22-28
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
4	Раздел 4. Электродинамика	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		

5	Раздел 5. Оптика и тепловое излучение тел	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 18-34
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
6	Раздел 6. Квантовая биофизика	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
7	Раздел 7. Ионизирующее излучение и элементы дозиметрии	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7) Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 22-32
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
8	Раздел 8. Биофизические основы функциональной диагностики	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
9	Раздел 9. Биофизические основы функциональной диагностики нервной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
10	Раздел 10. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
11	Раздел 11. Биофизические основы функциональной диагностики эндокринной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
12	Раздел 12. Биофизические основы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	

13	Раздел 13. Биофизические основы функциональной диагностики дыхательной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
14	Раздел 14. Основы функциональной диагностики мочевой системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОК-5 (способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности)	знает (пороговый уровень)	принципы сбора, публикации и организации научной информации; знает критерии добросовестности и достоверности научной информации	знает критерии добросовестности и достоверности научной информации	знание принципов сбора, публикации и организации научной информации	65-71
	умеет (продвину- тый)	находить необходимую достоверную научную информацию; умеет извлекать нужные данные из информационных сетей; умеет организовать как рутинную, так и экспериментальную работу в соответствии с требованиями стандартов и норм	находить необходимую достоверную научную информацию; умеет извлекать нужные данные из информационных сетей; умеет организовать как рутинную, так и экспериментальную работу в соответствии с требованиями стандартов и норм	умение находить и анализировать точные и достоверные научные данные	71-84
	владеет (высокий)	навыками получения достоверных научных и диагностических данных; владеет способностью достоверно и адекватно представить и сохранить	умеет получать достоверные научные и диагностические данные; владеет способностью достоверно и	владение навыками получения достоверных научных и диагностических данных;	85-100

		полученные данные	адекватно представить и сохранить полученные данные	владеет способностью достоверно и адекватно представить и сохранить полученные данные	
ОПК-2 (способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования)	знает (пороговый уровень)	сущность генетической информации и механизмы ее реализации и воспроизведения; механизмы регуляции активности генов, периодизацию онтогенеза; знает основные принципы, стандарты и нормы проведения научных экспериментов – добросовестность, воспроизводимость и т.д.	знает фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем	знание критериев живых систем	65-71
	умеет (продвину-тый)	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности	умение спланировать корректный биологический/медицинский эксперимент	71-84
	владеет (высокий)	общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов	владеет методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов	умеет анализировать медицинские данные в соответствие с научными принципами	85-100
ОПК-3 (способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-	знает (пороговый уровень)	фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности	знает причины и закономерности развития заболеваний в организме человека	знает причины и закономерности и развития патологических состояний в организме человека	65-71

временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы)	умеет (продвинутый)	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.	умеет использовать знания о молекулярной и клеточной организации тела человека для общей оценки функционального состояния организма человека	умеет использовать знания о молекулярной и клеточной организации тела человека для общей оценки функционального состояния организма человека	71-84
	владеет (высокий)	- пониманием биологической сущности медицинских проблем и представлениями о современных методах медико-биологических исследований; - общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального, сравнительно-аналитического подходов	знает принципы анализа состояния организма человека на субклеточном уровне	знает принципы анализа состояния организма человека на субклеточном уровне	85-100
ПК-8 (способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности)	Знает	принципы и особенности организации и накопления научной информации	Знает принципы и особенности организации и накопления научной информации	знание принципов сбора, публикации и организации научной информации	65-71
	Умеет	извлекать научные данные из соответствующих источников	Умеет извлекать научные данные из соответствующих источников	умение находить и анализировать точные и достоверные научные данные	71-84
	Владеет	навыками анализа и оценки достоверности научной информации	Владеет навыками анализа и оценки достоверности научной информации	владение навыками получения достоверных научных данных; владеет способностью достоверно и адекватно	85-100

				представить и сохранить полученные данные	
ПК-18 (готовность участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках)	Знает	принципы функционирования основных типов научного оборудования, применяемого в молекулярно-биологических экспериментах	Знает принципы функционирования основных типов научного оборудования, применяемого в молекулярно-биологических экспериментах	Знания принципов функционирования научного и научно-практического оборудования, применяемого в молекулярно-биологических экспериментах	65-71
	Умеет	правильно интерпретировать получаемые на научном оборудовании данные	Умеет правильно интерпретировать получаемые на научном оборудовании данные	Умение получать и интерпретировать данные получаемы в ходе эксперимента на научном оборудовании данные	71-84
	Владеет	навыками по освоению новых типов приборов/оборудования, владеет базовыми навыками обслуживания и аккуратного отношения к научному оборудованию	Владеет навыками по освоению новых типов приборов/оборудования, владеет базовыми навыками обслуживания и аккуратного отношения к научному оборудованию	Владение навыками по освоению новых типов оборудования, владение базовыми навыками обслуживания	85-100
УК-1– способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	Основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; гистофункциональные особенности тканевых элементов; методы их исследования; строение, топографию и развитие клеток, тканей, органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме; возрастные особенности клеток, тканей, органов и систем организма.	Знает основные закономерности развития организма	Знание строения и развития клеток, тканей, органов и систем	65-71

	Умеет	Давать гистофизиологическую оценку различных клеточных, тканевых и органных структур, анализировать патологические процессы в организме человека	Умеет оценивать патологические процессы в организме человека	Умение анализировать и оценивать патологические состояния организма человека	71-84
	Владеет	Способностью сопоставлять морфологические изменения в норме и при патологии	Владение методикой оценки морфофункциональных изменений в организме человека	Владеет методикой оценки и анализа морфофункциональных изменений, методикой сравнения морфофункциональных изменений клеток, тканей, органов и систем человека	85-100
УК-2 – способность и готовностью понимать и анализировать биохимические, физико-химические, молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает	Фундаментальные причины и закономерности развития заболеваний в организме человека с позиции базовых физических, химических биологических принципов	Знание фундаментальных причин и закономерностей развития заболеваний в организме человека с позиции базовых физических, химических биологических принципов	Структурированные знания фундаментальных причин и закономерностей развития заболеваний в организме человека с позиции базовых физических, химических биологических принципов	65-71
	Умеет	использовать знания о молекулярной и клеточной организации живых систем для оценки функционального состояния организма, в том числе в диагностике патологических процессов	Умеет использовать знания о молекулярной и клеточной организации живых систем для оценки функционального состояния организма, в том числе в диагностике патологических процессов	Готов и умеет использовать знания о молекулярной и клеточной организации живых систем для оценки функционального состояния организма, в том числе в диагностике патологических процессов	71-84

	Владеет	Навыком использования знания о молекулярной и клеточной организации живых систем для оценки функционального состояния организма, в том числе в диагностике патологических процессов	Навык использования знания о молекулярной и клеточной организации живых систем для оценки функционального состояния организма, в том числе в диагностике патологических процессов	Способен использовать знания о молекулярной и клеточной организации живых систем для оценки функционального состояния организма, в том числе в диагностике патологических процессов	85-100
УК-5 – способность и готовностью к осуществлению прикладных и практических проектов по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	Знает	Фундаментальные принципы организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности	Знание фундаментальных принципов организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности	Структурированное знание фундаментальных принципов организации и функционирования живых систем в целом и организма человека в частности	65-71
	Умеет	эффективно применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности.	Умеет применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности	Способен и готов применять естественнонаучный подход в современной медико-биологической деятельности; умеет на базовом уровне моделировать биологические процессы в экспериментальной деятельности	71-84
	Владеет	- пониманием биологической сущности медицинских проблем и представлениями о современных методах медико-биологических исследований; - общей методологией естественнонаучных и медико-биологических исследований: владеет основными принципами наблюдательного, экспериментального,	Навыки проведения базовых медико-биологических исследований	Способен проводить базовые медико-биологические исследования	85-100

		сравнительно-аналитического подходов			
--	--	---	--	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточной аттестация по дисциплине предусмотрен экзамен, проводимый в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Промежуточная аттестация студентов проводится по окончании каждого семестра, в течение которого изучается дисциплина.

Вопросы для промежуточной аттестации

1. Механическая работа человека. Поведение человека при перегрузках и невесомости. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.
2. Свободные незатухающие механические колебания. Уравнение колебательного движения и его решение. Энергия колебательного движения.
3. Затухающие колебания. Амплитуда, частота и логарифмический декремент затухания.
4. Вынужденные колебания. Резонанс.
5. Механические волны. Уравнение механической волны. Поток энергии и интенсивность волны.
6. Эффект Доплера и его применение.
7. Природа звука и его физические характеристики. Характеристики звукового ощущения.
8. Физические основы звуковых методов исследования в медицине. Физика слуха.
9. Ультразвук. Медико-биологические приложения ультразвука. Инфразвук.
10. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля.
11. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.

12. Методы определения вязкости жидкости. Турбулентной течение жидкости.
13. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления.
14. Строение и свойства кристаллических, аморфных тел, полимеров и биополимеров.
15. Механические свойства твердых тел. Закон Гука. Моделирование механических свойств биологических объектов.
16. Механические свойства биологических тканей.
17. Модель Франка для кровообращения. Определение скорости кровотока. Работа и мощность сердца.
18. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики.
19. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Второе начало термодинамики.
20. Стационарное состояние термодинамической системы. Принцип минимума производства энтропии. Организм как открытая термодинамическая система.
21. Организм как открытая термодинамическая система. Термометрия и калориметрия. Применение низких температур в медицине.
22. Строение и модели биологических мембран.
23. Перенос молекул через мембраны. Уравнение диффузии.
24. Перенос ионов через мембраны. Уравнение Нернста-Планка.
25. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Понятие активного транспорта.
26. Равновесные и стационарные мембранные потенциалы. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Биофизические механизмы генерации мембранных потенциалов.
27. Потенциал действия и его распространение.
28. Активно-возбудимые среды. Автоволновые процессы в сердечной мышце.
29. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля.
30. Электрический диполь. Потенциал и напряженность электрического поля диполя.
31. Дипольный электрический генератор (токовый диполь). Физические основы ЭКГ.
32. Диэлектрики в электрическом поле.
33. Пьезоэлектрический эффект и его применение.
34. Электролиты и их электропроводимость. Электропроводность биологических тканей и жидкостей.

35. Основные характеристики магнитного поля. Вектор магнитной индукции и его направление. Поток вектора магнитной индукции.
36. Закон Ампера. Действие магнитного поля на рамку с электрическим током.
37. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
38. Магнитные свойства вещества. Классификация магнетиков.
39. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и незатухающие колебания.
40. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.
41. Импеданс тканей организма. Физические основы реографии.
42. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.
43. Действие постоянного и переменного тока на ткани организма.
44. Действие переменного магнитного поля на ткани организма.
45. Действие переменного электрического поля на организм человека.
46. Когерентные источники света. Интерференция света. Условие возникновения максимумов и минимумов при интерференции.
47. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их применение.
48. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на щели в параллельных лучах.
49. Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки.
50. Рентгеноструктурный анализ и его применение. Формула Брегга-Вульфа.
51. Голография и ее возможное применение в медицине.
52. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса.
53. Поляризация на границе раздела двух сред. Поляризация при двойном лучепреломлении.
54. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия. Биологические ткани в поляризованном свете.
55. Геометрическая оптика. Идеальная центрированная оптическая система. Кардинальные точки и фокусы идеальной центрированной оптической системы. Построение изображений.
56. Оптическая система глаза. Светопроводящий аппарат глаза. Разрешающая способность глаза.
57. Лупа. Оптическая система и устройство микроскопа. Фокусное расстояние микроскопа.

58. Разрешающая способность и полезное увеличение микроскопа. Использование оптической микроскопии.
59. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
60. Законы излучения абсолютно черного тела.
61. Излучение Солнца. Источники теплового излучения. Термография.
62. Применение инфракрасного и ультрафиолетового излучения в медицине.
63. Гипотеза де-Бройля. опыты по дифракции электронов.
64. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
65. Стационарное уравнение Шредингера. Движение электрона в одномерной потенциальной яме с высокими стенками.
66. Применение уравнения Шредингера к атому водорода. Квантовые числа.
67. Теория Бора. Атом водорода. Электронные оболочки сложных атомов.
68. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
69. Оптические атомные спектры. Спектральные серии.
70. Люминесценция. Виды и механизмы фотолюминесценции.
71. Основные законы фотолюминесценции. Форма спектров фотолюминесценции.
72. Затухание флуоресценции.
73. Статическое и динамическое тушение флуоресценции. Уравнение Штерна-Фольмера.
74. Смешанное тушение флуоресценции. Основные тушители флуоресценции.
75. Применение люминесценции в медицине.
76. Лазерное излучение. Устройство лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.
77. Биофизические основы зрительной рецепции.
78. Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле.
79. Электронно-парамагнитный резонанс и его медико-биологическое применение.
80. Ядерно-магнитный резонанс и его применение в медицине.
81. Устройство рентгеновской трубки. Спектр рентгеновского излучения. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
82. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.
83. Применение рентгеновского излучения в медицине.

84. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
85. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизирующая и проникающая способность радиоактивных излучений.
86. Действие ионизирующего излучения на организм человека.
87. Физические принципы детектирования ионизирующих излучений. Классификация и принцип работы детекторов ионизирующих излучений.
88. Использование радионуклидов в медицине. Ускорители заряженных частиц.
89. Доза излучения. Современная система дозиметрических величин.
90. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Операционные и нормируемые дозиметрические величины.
91. Классификация технических средств радиационного контроля. Состав и принцип действия приборов дозиметрического контроля.
92. Основные принципы безопасной работы при использовании источников ионизирующего излучения.
93. Основные правила и нормативы в области обеспечения радиационной безопасности.
94. Производственный радиационный контроль. Порядок проведения индивидуального дозиметрического контроля.
95. Функциональная диагностика. Определение. Классификация. Практическое применение.
96. Биофизические основы физиологических процессов в норме и при патологии.
97. Клиническая физиология вегетативных функциональных систем.
98. Медицинская техника. Виды медицинских приборов.
99. Классификация и метрологические характеристики аппаратуры для функциональной диагностики.
100. Ультразвуковая аппаратура.
101. Биофизические основы формирования патологических импульсов ЭКГ при развитии заболеваний различной этиологии.
102. Фонокардиография при пороках сердца.
103. Использование ультразвуковых методов диагностики в практической медицине.
104. Неинвазивные методы оценки центральной гемодинамики: эхокардиография, фонокардиография, поликардиография, реография.
105. Методы исследования сосудистой системы: ангиография, капиллярография, флебография, сфигмография.

106. Механизмы анализа и оценки функционального состояния центральной и периферической нервной системы методом ЭЭГ.
107. Спирография. Функциональные тесты. Строение приборов для проведения спирографии.
108. Понятие об электрической оси сердца.
109. Теоретические и биофизические основы реографии.
110. Электроэнцефалография. Классификация. Виды медицинских приборов. Строение прибора.
111. Электрофизиологический анализ состояний мышечных волокон нервной системы.
112. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью; диффузионная способность легких; компоненты диффузионной способности легких.
113. Понятие лучевой терапии.
114. Механизмы формирования вызванных потенциалов головного мозга.
115. Клиническая электрофизиология сердца.
116. Биофизические основы формирования ЭКГ.
117. Биофизические основы электрокардиографии.
118. Системы ЭКГ отведений.
119. Методы анализа ЭКГ.
120. Ультразвуковая томография, чрезпищеводная ЭхоКГ, компьютерная эхография.

Экзаменационный билет по дисциплине содержит три вопроса. Практических заданий экзаменационный билет не содержит. Оценка практических заданий и лабораторных работ осуществляется преподавателем отдельно, и фактически определяется результатом оценки как аудиторной, так и самостоятельной работы студента в течении семестра. Критерии оценки практических занятий и лабораторных работ соответствуют критериям выставления оценки студенту при проведении текущей аттестации.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Биофизика»**

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, который достаточно глубоко и полно знает основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и общие физические закономерности, лежащие в их основе, а также методы их исследования; основные закономерности развития и

	<p>жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме; математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных; назначение и устройство физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем.</p> <p>При ответе на вопросы экзаменационного билета студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, свободно справляется с дополнительными вопросами, использует в ответе материал рекомендованной к изучению литературы, грамотно и обоснованно делает выводы и заключения.</p>
<p><i>«Хорошо»</i></p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, который знает основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и общие физические закономерности, лежащие в их основе, а также методы их исследования; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме; математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных; назначение и устройство физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем.</p> <p>При ответе на вопросы экзаменационного билета студент последовательно, четко и логически стройно излагает материал, но при ответе допускает одну-две неточности, не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Студент справляется с дополнительными вопросами, но не использует в ответе материал рекомендованной к изучению литературы.</p>
<p><i>«Удовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который поверхностно знает основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и общие</p>

	<p>физические закономерности, лежащие в их основе, а также методы их исследования; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме; математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных; назначение и устройство физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем.</p> <p>При ответе на вопросы экзаменационного билета у студента имеются нарушения в последовательности изложения, отсутствует понимание причинно-следственной связи между явлениями. С дополнительными вопросами справляется с трудом (требуется наличие уточняющих вопросов).</p>
<p><i>«Неудовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он не знает значительной части программного материала, и при ответе на вопрос материал излагает непоследовательно, без определенной системы знаний по дисциплине. Студент не способен ориентироваться в методах, используемых для исследования физических закономерностей, лежащих в их основе протекания различных физических явлений и процессов в организме человека, не знает устройство и возможности физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования функций различных органов и систем организма.</p>

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Биофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Биофизика» проводится на аудиторных занятиях по форме следующих оценочных средств: конспекта (ПР-7), контрольной работы по решению практических задач (ПР-2), лабораторной работы (ПР-6) и сообщения (УО-3).

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения навыками практических вычислений и расчетов;
- уровень овладения навыками практической работы с лабораторным медицинским оборудованием;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки навыков овладения практическими вычислениями и расчетами

Оценка	Критерий
«Отлично»	Полностью выполненная работа без ошибок и недочетов. В частности: представлен (при необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, с указанием исходных данных; верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; проведены необходимые выкладки и математические преобразования, позволяющие получить аналитическое выражение искомой величины в зависимости от исходных данных; получен правильный числовой ответ и правильно указаны единицы измерения физических величин.
«Хорошо»	Полностью выполненная работа, имеющая один (или два) недочета. В частности: отсутствует (при необходимости представления) схематический рисунок, схема или график, с указанием исходных данных, верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом, но при проведении аналитических преобразований допущена ошибка, вследствие которой получен неверный числовой ответ; представлено верное аналитическое решение без каких-либо численных расчетов; не указаны размерности физических величин, используемых при решении задачи.
«Удовлетворительно»	Приведено решение задачи, но работа выполнена не полностью. В частности: допущена ошибка в определении исходных данных и в последующем решении содержится ошибка в аналитических выражениях; имеется ошибка в аналитических преобразованиях и отсутствуют какие-либо численные расчеты; записаны и использованы не все формулы, необходимые для решения задачи или в одной из них содержится ошибка; приведены исходные формулы, аналитические преобразования выполнены с ошибкой, а приведенный числовой ответ верен.
«Неудовлетворительно»	Работа не выполнена. Допущены ошибки формулах, необходимых для решения задачи, аналитические преобразования выполнены с ошибками, размерности физических величин нарушены и числовой ответ (при его наличии) не верен.

Тестовые задания

1. Клеточные мембраны выполняют следующие функции:
 - A. Компарментация
 - B. Рецепторная
 - C. Транспортная
 - D. Проведение нервного импульса
 - E. Мышечное сокращение
 - F. Межклеточные взаимодействия
2. В состав биомембран входят:
 - A. белки
 - B. липиды
 - C. гликопротеиды
 - D. вода
3. Мембранные липиды представлены следующими классами:
 - A. Фосфолипиды
 - B. Гликопротеиды
 - C. Гликолипиды
 - D. Стероиды
4. Наибольшее влияние на микровязкость мембран оказывают:
 - A. Холестерин
 - B. Фосфолипиды
 - C. Цереброзиды
 - D. Сфингомиелин
5. Липидные молекулы являются:
 - A. Гидрофобными соединениями
 - B. Гидрофильными соединениями
 - C. Амфифильными соединениями
6. Липиды в водной среде образуют следующие виды структур:
 - A. Ламеллярные
 - B. Везикулярные
 - C. Мицеллярные
 - D. Капиллярные
7. Выделяют следующие механизмы генерализации фазовых переходов в мембране:
 - Энтальпийно – энтропийная волна
 - Активная волна преобразований
 - Первично-диффузионная генерализация
 - Вторично-диффузионная генерализация
8. По расположению в мембране белки делятся на:

- периферические
 - интегральные
 - ферментативные
 - полуинтегральные
 - монотопические
9. Углеводы в мембране выполняют следующие функции:
- Транспортная
 - Рецепторная
 - Окислительная
 - Межклеточные контакты
10. Современным представлениям о структуре мембран соответствует:
- А. Модель липидного бислоя
 - В. Мозаичная модель
 - С. Унитарная модель
11. Пути проникновения веществ в клетку:
- А. растворение в липидном бислое
 - В. разрыв связей между молекулами липидов
 - С. посредством специальных мембранных белков
12. Правила Овертона связывают проницаемость мембран для органических молекул
- А. с их молекулярной массой
 - В. с их подвижностью в липидной фазе
 - С. с количеством полярных и неполярных группировок в молекуле
13. Методы исследования проницаемости мембран:
- А. Осмотический метод
 - В. Калориметрический метод
 - С. Индикаторный метод
 - Д. Электронно – микроскопический метод
 - Е. Радиоизотопный метод
 - Ф. Метод измерения электропроводности
14. Понятие транспорта включает:
- А. Способность мембраны пропускать данное вещество
 - В. Способ проникновения вещества через мембрану
 - С. Кинетику проникновения вещества через мембрану
15. Активный от пассивного вида транспорта отличается:
- А. направлением относительно градиента концентрации
 - В. использованием энергии
 - С. видом переносимых ионов
16. Перенос ион-транспортующей системой двух ионов в

- противоположных направлениях называется:
- А. Унипорт
 - В. Симпорт
 - С. Антипорт
17. Облегченная диффузия – это:
- А. Процесс самопроизвольного проникновения вещества через мембрану по градиенту концентрации
 - В. Процесс самопроизвольного проникновения вещества через мембрану против градиента концентрации
 - С. Процесс проникновения вещества через мембрану по градиенту концентрации с участием белка – переносчика
18. Кинетика процесса облегченной диффузии описывается уравнением:
- А. Фика
 - В. Коллендера – Берлунда
 - С. Михаэлиса – Ментен
19. Осмос – это движение воды через мембрану:
- А. В область меньшего гидростатического давления
 - В. В область меньшей концентрации растворенных веществ
 - С. В область большей концентрации растворенных веществ
20. Онкотическое давление – это:
- А. Осмотическое давление внутри клетки
 - В. Компонент осмотического давления, обусловленный белками
 - С. Осмотическое давление в клетках злокачественной опухоли
21. Пассивные электрические свойства присущи следующим биологическим тканям:
- А. Нервная
 - В. Мышечная
 - С. Соединительная
 - Д. Железистая
 - Е. Костная
22. Активные электрические свойства присущи следующим биологическим тканям:
- А. Нервная
 - В. Мышечная
 - С. Соединительная
 - Д. Железистая
 - Е. Костная
23. К пассивным электрическим свойствам мембраны относятся:
- А. сопротивление

- В. амплитуда локального ответа
 - С. емкость
24. Степень поляризации тканей зависит от:
- А. частоты переменного тока
 - В. времени релаксации
 - С. омического сопротивления
 - Д. жизнеспособности
25. Отметьте виды поляризации, присущие живым тканям:
- А. Ионная
 - В. Макроструктурная
 - С. Ориентационная
 - Д. Полупроводниковая
 - Е. Поверхностная
 - Ф. Макроструктурная
 - Г. Электролитическая
 - Н. Емкостная
26. Явление поляризации наблюдается при пропускании через объект:
- А. Постоянного тока
 - В. Переменного тока
 - С. Постоянного и переменного тока
27. Дисперсия электропроводности – это:
- А. Зависимость электропроводности от силы тока
 - В. Зависимость электропроводности от частоты тока
 - С. Зависимость электропроводности от температуры
28. Коэффициент поляризации Тарусова характеризует:
- А. Жизнеспособность тканей
 - В. Возбудимость тканей
 - С. Электропроводность тканей
29. Сопротивление биологических объектов включает следующие компоненты:
- А. Омическое
 - В. Емкостное
 - С. Индуктивное
30. Укажите разновидности электрохимических потенциалов:
- А. Электродный
 - В. Катодный
 - С. Диффузионный
 - Д. Мембранный
 - Е. Осмотический

Ф. Гидростатический

Г. Фазовый

**Контрольные вопросы для промежуточного тестирования
(коллоквиумов)**

1. Назовите виды биологических мембран и их функции.
2. Химический состав мембран.
3. Назовите виды мембранных липидов.
4. Физиологическая роль различных классов липидов.
5. Методические подходы к изучению кооперативных перестроек в мембране.
6. Назовите виды и функции мембранных белков.
7. Опишите структуру биологических мембран.
8. Какова роль цитоскелета?
9. Какие методы исследования структуры мембран существуют?
10. Какие виды транспорта веществ через биологические мембраны вы знаете?
11. Методы исследования проницаемости мембран.
12. Чем обеспечивается избирательная проницаемость биологических мембран?
13. Роль и виды ионных каналов.
14. Активный транспорт веществ через мембрану.
15. Описать энергетику сопряженного транспорта.
16. Какие рецепторы биологически активных веществ вы знаете?
17. Какими уравнениями вы можете описать кинетику гормон-рецепторных взаимодействий?
18. Какие внутриклеточные сигнальные системы вы знаете?
19. Механизмы оперирования цАМФ – и цГМФ-зависимой сигнальных систем.
20. Расскажите механизмы оперирования кальциевой сигнальной системы.
21. Механизмы оперирования сигнальной системы, связанной с метаболизмом мембранных фосфоинозитидов.
22. Что относят к пассивным электрическим свойствам биологических объектов?
23. Проводимость биологических объектов для переменного тока. Дисперсия электропроводности.
24. Расскажите физико-химические механизмы возникновения потенциалов в электролитно-коллоидных системах.
25. Каково распределение ионов между клеткой и средой?

26. Опишите пассивный поток ионов через клеточную мембрану.
27. Опишите электротонический потенциал и локальный ответ, их свойства.
28. Потенциал действия аксона кальмара, его характеристики, фазы.
29. Опишите формальную кинетику ионных токов электровозбудимой мембраны.
30. Нарисуйте эквивалентную схему аксональной мембраны.
31. Запишите кабельные уравнения.
32. Опишите процесс проведения возбуждения по нервному волокну.
33. Локальные токи, характеристика, фазы.
34. Как изменится проведение возбуждения при прохождении через функциональные неоднородности?
35. Механизмы трансформации ритма. Парабиоз Введенского. Модель Розенблюта и модель пятикратного расширения волокна.
36. Опишите методы исследования кальциевых токов мембраны тела нейрона.
37. Метаболическая регуляция кальциевых каналов.
38. Опишите общие закономерности синаптической передачи.
39. Виды синапсов, критерии их дифференцировки.
40. Чем отличается химический синапс от электрического.
41. Опишите структуру, электрические явления и регуляцию обоих видов синапсов.