



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОФИЗИКА НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Кафедра физической электроники

Образовательная программа 03.03.02 - Физика

Профиль подготовки: Медицинская физика

Уровень высшего образования: Бакалавриат

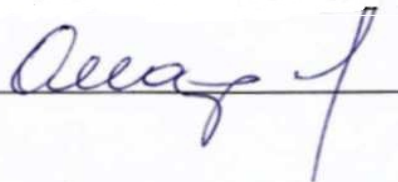
Форма обучения: Очная

Статус дисциплины: Вариативная по выбору

Рабочая программа дисциплины «**Биофизика неионизирующих излучений**» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень: бакалавриат) от « 7 » августа 2014г. № 937.

Разработчик: кафедра физической электроники, Курбанисмаилов В.С., д.ф.-м.н., профессор.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «22» марта 2017 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Омаров О.А.

На заседании Методической комиссии физического факультета от «30» марта 2017 г., протокол № 8

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «3» апреля 2017г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Биофизика неионизирующих излучений» входит в Блок 1., дисциплина вариативная (по выбору) образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика (профиль – медицинская физика).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением студентов с основными представлениями о строении и функциях клеточных структур, а также с механизмами их взаимодействия с различного рода неионизирующих излучений, а также с биологическими эффектами (и их механизмами) этих излучений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных*: ОПК-1, ОПК-5; *профессиональных*: ПК-3:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

- готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							СРС, в том числе экза мен
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
5	144	30	-	48			66	дифференциро ванный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Биофизика неионизирующих излучений» состоит в том, чтобы ознакомить студентов с основными представлениями о строении и функциях клеточных структур, а также с механизмами их взаимодействия с различного рода неионизирующих излучений, а также с биологическими эффектами (и их механизмами) этих излучений. Это позволит им глубже понимать механизмы терапевтического действия неионизирующих излучений, а также создаст основу для проектирования новых методов диагностики и лечения болезней.

Курс лекций «Биофизика неионизирующих излучений» является одним из цикла специальных курсов, читаемых для студентов по направлению 03.03.02 Физика (профиль - Медицинская физика) на кафедре физической электроники Даггосуниверситета в 5 семестре.

Задачей дисциплины является создание у студентов теоретической базы, на основе которой, они смогут рассматривать:

- структура и функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, а также химический состав и строение биологических мембран;
- физические свойства и механизмы взаимодействия с веществом электромагнитных волн различных участков спектра: сантиметрового, миллиметрового, инфракрасного, видимого и ультрафиолетового.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Биофизика неионизирующих излучений» входит как курс по выбору Блока 1 образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению 03.03.02– Физика.

Данный курс расширяет представления обучающегося о физических свойствах, источниках и биологическом действии широко распространённых в природе и в быту электромагнитных полей. Для более полного восприятия материала курса необходимы знания в области физики, химии, биохимии, биофизики, радиотехники.

Данная дисциплина связана с дисциплинами «Основы лазерной биомедицины», «Генная инженерия», «Физика лазеров». Освоение дисциплины «Биофизика неионизирующих излучений» необходимо для освоения дисциплины «Биофизика», «Медицинская биохимия», а также для успешного прохождения производственной практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Студенты в ходе изучения дисциплины должен освоить следующие компетенции.

Компетенции	Формулировка компетенции	из	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного
-------------	--------------------------	----	--

	ФГОС ВО	уровня освоения компетенций)
ОПК-1	<p>способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные физические законы и их следствия, физические принципы исследования химических, биологических и сельскохозяйственных объектов и измерения отдельных их характеристик; • основные законы физики, физические явления и закономерности; • теоретические основы физических методов анализа вещества; • характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм; • метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; • экологические и этические аспекты воздействий физических факторов на человека. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы; • использовать в практике важнейшие физические измерительные приборы и приемы; • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области биофизики неионизирующих излучений; • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач в области биофизики неионизирующих излучений; • излагать и критически анализировать информацию о достижениях и перспективах внедрения методов биофизики неионизирующих излучений в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов; • применять на практике полученные теоретические знания в области биофизики неионизирующих излучений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройством используемых ими приборов и принципов их действия,

		<p>приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> • терминологией, основными понятиями и методами биофизики неионизирующих излучений; • информацией о роли различных химических элементов в биохимических процессах в здоровом и больном организме.
ОПК-5	<p>способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; • навыки работы с компьютером как со средством управления информацией; • базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего физики, математики, информатики) для решения задач профессиональной деятельности; • использовать для изучения доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики; • пользоваться в работе справочной и учебной литературой, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в научной литературе, критически оценивать методы для решения экспериментальных задач; • представить полученные результаты, подтвердить их достоверность с помощью статистических методов, представить полученные результаты устно; • анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными методами обработки,

		<p>анализа и синтеза физической информации в избранной области биофизики неионизирующих излучений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • экспериментальными методами подхода при решении задач использования генно-инженерных продуктов в медицине; • проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.
ПК-3	<p>готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • термины и определения, используемые в биофизике неионизирующих излучений; • физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; • анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений; • проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники • основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; • органические соединения их классификация и роль в организме человека. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • идентифицировать предложенные соединения на основе данных УФ- и ИК-спектроскопии; • работать с микроскопом и биноклем; • вскрывать биолого-физические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; • применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики,

1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1. Структура и физико-химические свойства биополимеров							
1	Введение. Структура и физико-химические свойства биополимеров	7	1	3	4	8	Устный опрос
2	Структура и физико-химические свойства белков	7	2,3	3	4	8	Устный опрос Контрольная работа
3	Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	7	4	3	6	8	Устный опрос
4	Структура и функции биологических мембран	7	5,6	3	6	8	Устный опрос Контрольная работа
5	Спектральные свойства биополимеров	7	7,8	4	6	8	Устный опрос
Итого Модуль 1				16	26	40	
Модуль 2. Взаимодействие биополимеров с водой. Биологические эффекты разных видов ионизирующих излучений							
6	Взаимодействие биополимеров с водой	7	9,10	4	6	6	Устный опрос Контрольная работа
7	Виды неионизирующих излучений.		11,12	2	6	6	Устный опрос
8	Биологические эффекты НИИ.	7	13,14	4	4	8	Устный опрос
9	Действие ИК излучений на биообъекты		15,16	4	4	6	Контрольная работа
Итого Модуль 2				14	22	26	
12	Промежуточная аттестация	7					Дифф. зачет
13	ИТОГО: 144 Ч.	7		30	48	66	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Введение. Структура и физико-химические свойства биополимеров.

Тема 1. Введение

Содержание темы:

Биосфера и электромагнитные поля. Источники электромагнитных полей. Магнитное поле земли. Космические лучи. Промышленные предприятия. Бытовая техника. Спектр электромагнитных волн. Радиоволны, СВЧ-волны (микроволны), инфракрасное излучение, оптический диапазон, ультрафиолет.

Вопросы для самопроверки:

1. Биосфера.
2. Электромагнитные поля.
3. Источники электромагнитных полей.
4. Промышленные предприятия.
5. Спектр электромагнитных волн.

6. Радиоволны, СВЧ-волны (микроволны), инфракрасное излучение, оптический диапазон, ультрафиолет.

Тема 2 . Структура и физико-химические свойства белков.

Содержание темы:

Химический состав белков. Первичная структура белков. Силы, стабилизирующие высшие уровни организации белковой молекулы: ионные связи, диполь-дипольное взаимодействие, дисперсионные силы, водородная связь. Вторичная и третичная структуры белков. Конформационные переходы в белках. Влияние температуры на структуру белков. Денатурация. Спектры поглощения белков в оптическом диапазоне. Методы исследования белков: рентгеноструктурный анализ, оптические методы анализа, радиоспектроскопические методы, флуоресцентный анализ.

Вопросы для самопроверки:

1. Первичная структура белков.
2. Высшие уровни организации белков.
3. Силы стабилизирующие структуру биополимеров.
4. Влияние температуры на структуру белков.
5. Денатурация белков.

Тема 3. Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Содержание темы:

Химический состав нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Двойная спираль. Силы, стабилизирующие структуру двойной спирали. Фазовые переходы в нуклеиновых кислотах. Влияние физико-химических факторов (температура, рН, ионная сила) на структуру нуклеиновых кислот. Переходы спираль-клубок. Спектры поглощения нуклеиновых кислот.

Вопросы для самопроверки:

1. Типы нуклеиновых кислот и их функции в клетке.
2. Структура ДНК.
3. Связи, участвующие в стабилизации структуры нуклеиновых кислот.
4. Влияние физико-химических факторов (температура, рН, ионная сила) на структуру нуклеиновых кислот.
5. Спектры поглощения нуклеиновых кислот.

Тема 4. Структура и функции биологических мембран

Содержание темы:

Химический состав биомембран. Белки и липиды мембран. Молекулярная организация биомембран. Молекулярная подвижность в биомембранах. Термоиндуцированные фазовые переходы в биомембранах. Роль холестерина. Микродомены (рафты) в биомембранах. Проницаемость биомембран. Типы мембранного транспорта: простая диффузия, облегчённая диффузия, индуцированный транспорт, активный транспорт.

Вопросы для самопроверки

1. Пути проникновения веществ через клеточные мембраны.
2. Движущие силы мембранного транспорта.
3. Виды транспорта.
4. Простая диффузия.
5. Облегченная диффузия.
6. Везикулярный транспорт.

Тема 5. Спектральные свойства биополимеров

Спектры поглощения белков и нуклеиновых кислот. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотопроцессы в молекулах. Синглетные и триплетные уровни. Флуоресценция и фосфоресценция белков и нуклеиновых кислот. Хромофоры белков и нуклеиновых кислот.

Модуль 2. Взаимодействие биополимеров с водой. Биологические эффекты разных видов ионизирующих излучений.

Тема 6. Взаимодействие биополимеров с водой.

Содержание темы.

Физико-химические свойства воды: плотность, теплоёмкость, вязкость, диэлектрическая проницаемость, ионное произведение, теплота плавления. Взаимодействие воды с биомолекулами – белками, нуклеиновыми кислотами, липидами. Связанная вода. Физико-химические свойства связанной воды.

Вопросы для самопроверки

1. Свойства воды.
2. Взаимодействие воды с биополимерами.
3. Связанная вода.
4. Физико-химические свойства связанной воды.

Тема 7. Виды неионизирующих излучений.

Содержание темы.

Постоянные электрическое и магнитное поля. Влияние постоянного электрического поля на биологические объекты. Влияние постоянного магнитного поля на биологические объекты.

Вопросы для самопроверки

1. Электрическое и магнитное поля.
2. Радиоволны и их действие на биологические объекты.
3. Взаимодействие электромагнитных полей с веществом.
4. Миграция энергии.

Тема 8. Биологические эффекты НИИ. Действие ИК излучений на биообъекты.

Содержание темы.

Радиоволны и их действие на биологические объекты. Инфракрасное излучение, излучение оптического диапазона, ультрафиолетовое излучение,

миллиметровый диапазон излучений, сверхвысокочастотные волны (СВЧ).
Постоянные электрическое и магнитное поля.

Взаимодействие электромагнитных полей с веществом. Законы фотохимии. Квантовый выход. Спектры действия неионизирующих излучений. Фотосинтез, фоторецепция, фотоморфогенез. Миграция энергии. Фотодинамическое действие излучения видимого диапазона. Фотохимические процессы в белках, нуклеиновых кислотах, перекисное окисление липидов мембран. Свободные радикалы. Методы регистрации свободных радикалов. Магнитный резонанс.

Вопросы для самопроверки

1. Свободные радикалы.
2. Магнитный резонанс.
3. Биологические эффекты неионизирующих излучений.

Тема 9. Действие излучений миллиметрового диапазона на биообъекты.

Содержание темы.

Биологические эффекты неионизирующих излучений. Тепловые эффекты микроволн. Нетепловые эффекты микроволн. Действие микроволн диапазона УВЧ. Действие СВЧ-волн на организм животных и человека. Лазерное излучение. Использование лазерного излучения в медицине.

Перспективы использования неионизирующих излучений в медицине и профилактике заболеваний.

Вопросы для самопроверки

1. Тепловые эффекты микроволн.
2. Нетепловые эффекты микроволн.
3. Действие микроволн диапазона УВЧ.
4. Действие СВЧ-волн на организм животных и человека.
5. Лазерное излучение.
6. Использование лазерного излучения в медицине.

Темы семинарских занятий

После каждой темы рекомендуется дать ссылки на учебно-методическую литературу, указанную в разделе учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Раздел 1. Биологические системы

Темы: 1. Введение

2. Биосфера.
3. Вода в биологических системах
4. Структура и физико-химические свойства белков.
4. Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
5. Структура и функции биологических мембран

форма проведения - семинарское занятие

Раздел 2. Виды неионизирующих излучений

- Темы: 1. Электрическое и магнитное поля. Радиоволны и их действие на биологические объекты. Взаимодействие электромагнитных полей с веществом
2. Миграция энергии. Свободные радикалы. Магнитный резонанс
 3. Физико-химические свойства связанной воды.
 4. Биологические эффекты неионизирующих излучений.
 5. Тепловые эффекты микроволн. Нетепловые эффекты микроволн. Действие микроволн диапазона УВЧ.
 6. Действие СВЧ-волн на организм животных и человека.
 7. Лазерное излучение.
 8. Использование лазерного излучения в медицине

форма проведения - семинарское занятие

5. Образовательные технологии: активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

Итоговый контроль. Дифференцированный зачет в конце 5 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные физические законы и их следствия, физические принципы исследования химических, биологических и сельскохозяйственных объектов и измерения отдельных их характеристик; • основные законы физики, физические явления и закономерности; • теоретические основы физических методов анализа вещества; • характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм; • метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; • экологические и этические аспекты воздействий физических факторов на человека. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы; • использовать в практике важнейшие физические измерительные приборы и приемы; • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области биофизики неионизирующих излучений; • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач в области биофизики неионизирующих излучений; • излагать и критически анализировать информацию о достижениях и перспективах внедрения методов биофизики неионизирующих излучений в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов; • применять на практике полученные теоретические знания в области биофизики неионизирующих излучений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной 	Устный опрос, письменный опрос

	<p>вычислительной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> • терминологией, основными понятиями и методами биофизики неионизирующих излучений; • информацией о роли различных химических элементов в биохимических процессах в здоровом и больном организме. 	
ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; • навыки работы с компьютером как со средством управления информацией; • базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего физики, математики, информатики) для решения задач профессиональной деятельности; • использовать для изучения доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики; • пользоваться в работе справочной и учебной литературой, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в научной литературе, критически оценивать методы для решения экспериментальных задач; • представить полученные результаты, подтвердить их достоверность с помощью статистических методов, представить полученные результаты устно; • анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области биофизики неионизирующих излучений; • экспериментальными методами подхода при решении задач использования генно-инженерных продуктов в медицине; • проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. 	Устный опрос, письменный опрос
ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • термины и определения, используемые в биофизике 	Устный опрос,

	<p>неионизирующих излучений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; • анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений; • проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники • основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; • органические соединения их классификация и роль в организме человека. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • идентифицировать предложенные соединения на основе данных УФ- и ИК-спектроскопии; • работать с микроскопом и биноклем. • вскрывать биолого-физические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; • применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; • осуществлять кинетический и аналитический подход к изучению сложных систем и предсказание их поведения; • пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований в области биофизики неионизирующих излучений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения научных исследований в области биофизики неионизирующих излучений с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области биофизики неионизирующих излучений • современными теоретическими и методологическими концепциями, лежащих в основе создания и использования генно-инженерных продуктов; • методами применения на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований. 	письменный опрос
--	---	------------------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Ознакомлен с использованием в профессиональной деятельности базовых естественнонаучных знаний, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.	Демонстрирует знания об использовании в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	Показывает навыки успешного владения и использования в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.

ОПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	использовать основные методы, способы и средства	Ознакомлен с использованием основных	Демонстрирует знания использовать	Показывает навыки успешного

	получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией
--	---	---	---	--

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.	Ознакомлен с применением на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований.	Демонстрирует знания применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований	Успешно показывает знания применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Коллоквиум по разделу 1

Вопросы коллоквиума:

1. Какие силы стабилизируют структуру биополимеров?
2. Что такое первичная структура белков?
3. Какова функция белков в клетке?
4. Опишите строение двойной спирали ДНК и силы, стабилизирующие спираль.
5. Каков химический состав биомембран?
6. Опишите структуру биомембран.
7. Что такое третичная структура белков?

8. Что такое связанная вода?
9. По каким группам связывается вода с биополимерами?
10. Роль воды в структуре биополимеров.
11. Что такое гидрофобные взаимодействия?
12. Какие воздействия вызывают фазовые переходы в биополимерах?
13. Что такое спектр поглощения?
14. Что такое флуоресценция?
15. Опишите спектры поглощения белков и нуклеиновых кислот.
16. Что такое электромагнитные волны?
17. В чём состоит явление поляризации электромагнитных волн?
18. Как вычислить энергию фотона?
19. Опишите спектр электромагнитных колебаний, с которыми сталкивается человек?
20. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера.
21. Что такое коэффициент экстинкции?

Коллоквиум по разделу 2

Вопросы коллоквиума:

1. Перечислите виды неионизирующих излучений.
 2. Перечислите виды ионизирующих излучений.
 3. Что такое спектр действия электромагнитных излучений?
 4. Перечислите биологические эффекты неионизирующих излучений.
 5. Перечислите биологические эффекты ионизирующих излучений.
 6. Что такое квантовый выход фотохимической реакции?
 7. Опишите первичные стадии фоторецепции.
 8. Что такое фотодинамический эффект?
 9. Что такое миграция энергии?
 10. Принцип действия фотодинамических красителей.
 11. Фотохимические превращения в нуклеиновых кислотах.
 12. Фотохимические превращения в белках.
 13. Тепловые эффекты микроволн.
 14. Характеристики лазерного излучения.
 15. Применение лазеров в медицине.
 16. Действие СВЧ-волн на биообъекты.
 17. Что такое свободные радикалы?
 18. Как регистрируются свободные радикалы в биосистемах?
- Нетепловые эффекты микроволн.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из

текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - Текущий контроль включает:

- посещение занятий __ 10 __ бал.
- активное участие на лекциях __ 15 __ бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум __ 60 __ бал.
- и др. (доклады, рефераты) __ 15 __ бал.

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:

(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий __ 10 __ бал.
- активное участие на практических занятиях __ 15 __ бал.
- выполнение домашних работ __ 15 __ бал.
- выполнение самостоятельных работ __ 20 __ бал.
- выполнение контрольных работ __ 40 __ бал.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Зеленин К. Н. Учебник для мед. Вузов. СПб, «спец. Литер.», 2005.
2. Соколовская Е.М. Учебник для Вузов, Изд. МГУ.
3. Некрасов Б.Н. Общая химия М. 2000.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. 2001.
5. Практикум по общей химии под редакцией Соколовской Е.М. Изд. МГУ, 2000.
6. Биофизика неионизирующих излучений растений. Лабораторное руководство: Пер. с англ./Под ред. Дж. Дрейпера, Р.Скотта, Ф. Армидджа, Р. Уолдена. – М.:Мир, 1991.
7. Рубин А. Б. Биофизика. Кн. 1,2. М.: Высш. шк.-1999-2000.
8. Мейланов И.С. Биофизика. Махачкала. Издательство Дагестанского университета. – 1993.- 128с.
9. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. М.: Медицина. – 1983. –272с.
10. Турро Н. Молекулярная фотохимия. М.: Мир. –1967. – 328с.
11. Волькенштейн М.В. Физика и биология. – М.: Наука. – 1980. – 152с.
- 12.

б) дополнительная литература:

1. Ершов Ю.А. и др. Общая химия. Учебник для Вузов, М. Высш. Школа, 2005.
2. Тюкавкина Н.А. и др. Биоорганическая химия. М. Высш. Шк, 2000
3. Казицина Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-ИК-ЯМР и масс-спектропии в органической химии. М.: МГУ. – 1979. 240с.
4. Свободные радикалы в биологии. Под. ред Прайора. М.: Мир. – 1979. т. 1. – 328с., т.2. – 328с.
5. Влияние СВЧ-излучений на организм человека и животных. По ред. И.Р. Петрова Л.: Медицина. 1970. – 230с.

6. Бецкий О.В., Голант М. Б., Девятков Н. Д. Миллиметровые волны в биологии. М.: Знание. – 1988. – 62с.
7. Плеханов Г.Ф. Основные закономерности низкочастотной электромагнитобиологии. Томск: Из-во ТГУ. – 1990. – 186с.
8. Биогенный магнетит и магниторецепция. Под. ред. Киршвинка Дж. и др. М.: Мир. – 1989. – т.1 (352с), т.2. (525с).
9. Кнеппо П., Титомир Л.И. Биоманнитные измерения. М.: Энергоатомиздат. – 1989. – 288с.
10. Adair R.K. Vibrational Resonances in Biological Systems at microwave frequencies//Biophys. J. – V. 82. – p. 1147 – 1152.
11. Non – ionizing electromagnetic radiation.
12. Williams Y. M. Thermal and Nonthermal mechanisms of the Biological Interaction of Microwaves. Arxiv.org/abs/physics/0102007.
13. Lai H., Singh N. P. Magnetic field-induced DNA strand breaks in Brain Cells of the Rat.//Environmental Health Perspectives. – V. 112(6). – 2004. p. 687 – 694.
14. Adey R W. Brain interactions with RF/microwave fields generated by mobile phones//International Encyclopedia of Neuroscience. Smith B. and Adelman G. eds. Elsevier. N. Y. – p. 1-4.
15. Ermolina I. et al. Dielectric spectroscopy of Tobacco Mosaic Virus//Biochim. Biophys. Acta. – V. 1622. – 2003. – p. 57 – 63.
16. Гершензон Е. М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. М.: Просвещение. – 1980. – 223с.
17. Артамонов В.Г., Шаталов Н.Н. Профессиональные болезни. М.: Медицина. - 1988. – 416с.
18. Бернс М.У. Лазерная хирургия. В мире науки. №8.-1991.- С.52-59.
19. Олсон А.Дж., Гудселл Д.С. Визуализация биологических молекул. В мире науки. №11.-1993.-С.34-40.
20. Летохов В.С. Лазерно-индуцированные процессы в атомах и молекулах. В мире науки. №1.-19987.- С.46-57.
21. Десуровер Э. Световодная связь:пятое поколение. В мире науки. №3.- 1992.- С.58-66.
22. Newman E.A., Hartline P.H. Infrared “vision” of snakes. Scientific American. V.246(3). – 1982. – P.116-127.
23. Фостер К.Р., Гай А.У. Биологическое влияние МКВ-излучения . В мире науки. №11. – 1986.- С.4-11.
24. В мире науки. №12. – 1985. Молекулы жизни.
25. Годик Э.Э., Гуляев Ю.В. Физические поля человека и животных. В мире науки. №5.-1990.-С74-83.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Международная база данных Scopus по разделу физика столкновений и элементарные процессы <http://www.scopus.com/home.url>

2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier по тематике элементарные процессы <http://www.sciencedirect.com/>
3. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов по биофизике неионизирующих излучений;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями специального физического практикума – 2 лаб.

При проведении занятий используются компьютерный класс, оснащенный современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.