

**ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОХИМИИ**



**СИЛЛАБУС
(РАСШИРЕННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)
по предмету **БИОФИЗИКА**
для студентов 3-го курса по специальности биология
биологического факультета**

Учебный предмет: Биофизика

Специальность: 31010102 – Биология

Объем учебных часов: 3 кредита (72 часов)

Лекция: 1 кредита (24 часов)

Лабораторные занятия (СРСРП): 1 кредит (24 часа)

Самостоятельная работа (СРС): 1 кредит (24 часа)

Курс: 3

Семестр: 6

ДУШАНБЕ – 2023

СИЛЛАБУС

(рабочая программа) составлен профессором кафедры биохимии Гиясовым Т.Д. по предмету Биофизики для студентов 3-го курса очного отделения по специальности 1-31010102-биология

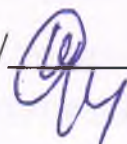
Фамилия имя преподавателя	Курс	3	Расписание занятий
Профессор Гиясов Т.Д., проф.	Семестр	6	
	Кредиты	2	
Адрес преподавателя:	Лекция	24 ч	Понедельник 8 ⁰⁰ -11 ⁰⁰
Кафедра биохимии учебное здание №16 кабинет 308 Тел: 938119528	СРСРП	24 ч	
	СРС	12 ч	
	Прием СРС	-	
	Тип итогового наблюдения	Экзамен	

Рабочая учебная программа составлена на основании Положения о кредитной системе высшего образования в Республике Таджикистан (решение Коллегии Министерства образования и науки Республики Таджикистан от 30.12.2016, №19/24) а также государственного стандарта о высшем профессиональном образовании Республики Таджикистан, утверждённого от 28.12.2017, №18/93 Министерством образования РТ по направлению 3101 – «Биологические науки» для студентов по специальности 1-31010102 – биология.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биохимии,

протоколом № 6 от « 23 » _____ 01 _____ 2023

Заведующий кафедрой
к.б.н., дотцент

/  /

Ибрагимова С.И.

Утверждён методическим советом биологического факультета,
протоколом № 5 от « 25 » _____ 2023

Председатель метод. совета, /

/  /

Саторров Р.Б.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Рабочая программа учебного предмета (силлабус) составлена по специальности 31010101 – биология.

Данный предмет является одним из обязательных среди изучаемых для студентов. Предмет «Биофизика» преподается студентам в виде лекционных и лабораторных работ.

Основными формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Самостоятельная работа студентов заключается в проработке лекционного материала и рекомендованной литературы, составление глоссария, подготовки докладов.

1.2. Краткая характеристика предмета

Биофизика - стремительно развивающаяся наука, стоящая на стыке биологии, физики, химии и математики. Она играет существенную роль в формировании мировоззрения современного биолога. Биофизика вносит серьезный научный и методологический вклад в развитие биологии и создает прочный фундамент ее отдельных областей. Преподавание биофизики опирается на изучение физики, химии, математики и дает базу для глубокого усвоения дисциплин, относящихся к разделу физико-химической биологии и биотехнологии.

Целью преподавания биофизики является освоение студентами основных теоретических положений биофизики как самостоятельной пограничной науки и овладение арсеналом современных биофизических методов исследования. Разделами курса биофизики являются следующие: кинетика и термодинамика биологических процессов, молекулярная биофизика, биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны и биоэлектrogenез, механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах.

Для глубокого усвоения материала необходимо органическое сочетание теоретического курса и задач практикума по биофизике по этим же разделам. В курсе биофизики необходимо освещать и возможность использования ее достижений, а также ее методов в практике народного хозяйства.

Сдачи экзамена тестовым методом требует у студентов точного знания сущности законов и биофизических процессов протекающих в живых системах. Эти закономерности позволяют систематизировать свои биологические знания и свое времена найти правильного варианта ответа на поставленные вопросы.

1.3. Цель и задачи предмета.

Целью преподавания биофизики является освоение студентами основных теоретических положений биофизики как самостоятельной пограничной науки и овладение арсеналом современных биофизических методов исследования. Разделами курса биофизики являются следующие: кинетика и термодинамика биологических процессов, молекулярная биофизика, биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны и биоэлектrogenез, механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах.

Для глубокого усвоения материала необходимо органическое сочетание теоретического курса и задач практикума по биофизике по этим же разделам. В курсе биофизики необходимо освещать и возможность использования ее достижений, а также ее методов в практике народного хозяйства.

Задача – Формирование всесторонне развитой, профессионально и общественно реализующейся личности как субъекта успешной социальной и образовательной деятельности.

В зависимости от цели в процессе изучения предмета «Биофизика» решаются следующие задачи:

- Ознакомление с основными представлениями о таких существенных биологических явлениях, как механизмы подвижности; природа сил взаимодействия; восприятия, переработка и хранение информации; механизмы влияния физических факторов, методы управления системами на разных уровнях организации биологических систем.
- Формирование у студентов правильных представлений о важнейших биологических процессах на молекулярном, клеточном и более сложных уровнях организации живых систем.

В зависимости от темы или аудитории при изучении предмета, помимо традиционных лекций, существуют различные активные виды преподавания теоретических вопросов, такие как проблемные лекции, академические лекции, лекции-дебаты, лекции с паузами, комплексные лекции и т. д.

1.4. Пререквизиты

Изучение курса базируется на знании студентами физики, химии и всех ветвей биологии, которые создают необходимую теоретическую базу и практические навыки для понимания и осмысления положений, излагаемых в курсе биофизики. Для освоения этого курса предусмотрены лекционные занятия, практические и лабораторные и самостоятельные работы студентов.

1.5. Постреквизиты

Связь предмета с теми дисциплинами, которые студент изучает наряду с усвоением данного предмета и после него в течение учебы: биохимия, физиология растений, физиология человека и животных, бионика, биотехнология, медицина и т.д.

1.6. Основные требования к предмету и его изучению.

Студент должен уметь корректировать свои знания как в теоретическом направлении, так и в практическом аспекте.

1.6.1. Требования к степени изучения предмета (профессиональное значение).

Студент должен профессионально использовать полученные знания в теоретико-практической деятельности как во время обучения, так и в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- фундаментальные и прикладные разделы специальных дисциплин бакалаврской программы.
- основы планирования и способы организации профессиональных мероприятий.
- правила техника безопасности и работа в биохимических и биофизических лабораториях с химическими реактивами, приборами и объектами изучения;
- сущность физико-химических направлений на клеточном, тканевом и органом уровнях живого организма;
- общие представления о таких существенных биологических явлениях, как механизмы подвижности; природа сил взаимодействия; восприятия, переработка и хранение информа-

ции; механизмы влияния физических факторов, методы управления системами на разных уровнях организации биологических систем.

УМЕТЬ:

- использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы.
- планировать и реализовывать профессиональные мероприятия.
- раскрыть механизмы жизненно важных биологических явлений на различных уровнях организации живой материи
- применять современные компьютерные технологии и методов биофизики для решения научно исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, диагностики нарушения биологических явлений.

Использовать в практике:

- профессиональную информацию полученную в течении обучения;
- умение разъяснить на рисунках результаты использования спектрофотометрии, фотоэлектрокалориметрии, ЭПР и других биофизических методов;
- отличать интенсивности проявления таких биофизических явлений как набухания, деструкции, денатурации биополимеров;

Формы – лекции, практические занятия, подготовка докладов к конференции, самостоятельная работа, выполнение условных заданий по каждой теме, самостоятельная работа, написание конспекта.

Методы – решение задач, подготовка отчетов, самостоятельная работа, дискуссии, рабочие игры, выполнение контрольных работ и так далее.

При проведении практических занятий рекомендуется использовать электронное оборудование: электронная доска, персональные компьютеры, проекционное оборудование. Основные пояснительные материалы (чертежи, планы, таблицы, графики) для соответствующего использования (демонстрации, диски) должны быть подготовлены заранее. Определение количества наглядного материала (рабочая программа, календарно-тематический план, методический материал, лекционный материал и т. д.) отвечает интересам работы, так как они используются всеми учащимися на занятиях одновременно. Также в интересах работы является использование тестов при проведении опроса на практических занятиях.

II. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ПРЕДМЕТУ «БИОФИЗИКА»

Общее количество кредитов – 3 кредита (72 часов)

Лекционно – теоретические занятия – 1 кредита (24 часов)

Аудиторно - практические занятия – 1 кредит (24 часа)

Самостоятельная работа студента – 1 кредит (24 часа)

**Общий календарно-тематический план учебного предмета
2.1.Содержание**

№	Неделя	Название тем	Аудиторные занятия		СРС	Всего	Литература
			Лекция	СРСРП			
1	I	Введение в биофизику.	1,5	1,5	1	4	2[3-12],3[8-16],13[3-9],14[3-10],12[18-25],16[15-18]
2	II	Термодинамика живых систем.	1,5	1,5	1	4	1[25-28],4[30-48],9[12-19],12[4-15],13[5-10]
3	III	Второй закон термодинамики.	1,5	1,5	1	4	3[40-60],5[5-37],7[124-138],8[14-23],9[20-39],13[100-115],14[87-98]
4	IV	Изменения энтропии в открытых системах.	1,5	1,5	1	4	2[34-38],3[48-50],8[17-26],9[25-38],13[59-68]
5	V	Переход организма на новый стационарный уровень.	1,5	1,5	1	4	3[16-24],4[35-43],5[47-54],9[94-99],11[74-82],14[86-96],16[28-33]
6	VI	Кинетика биологических процессов.	1,5	1,5	1	4	2[13-20],3[28-36],9[41-48],13[109-112],
7	VII	Система реакций, важная реакция процесса.	1,5	1,5	1	4	2[6-12],3[13-23],5[134-139],7[64-171],14[22-29]
8	VIII	Классификация биохимических процессов.	1,5	1,5	1	4	3[17-40],6[51-61],11[11-18],14[87-95],

							16[47-52]
9	IX	Биофизика фотобиологических процессов.	1,5	1,5	1	4	14[98-113],12[45-48],13[15-25]
10	X	Миграция энергии.	1,5	1,5	1	4	8[28-33],9[42-47],13[54-59],14[25-39],15[111-129]
11	XI	Фотосинтез и ее стадии.	1,5	1,5	1	4	2[3-15],3[8-10],13[7-9],14[3-10],15[18-25],16[15-18]
12	XII	Радиационная биофизика.	1,5	1,5	1	4	1[25-28],4[30-48],9[12-19],12[4-15],13[5-10],16[15-18]
13	XIII	Последствия действия ионизирующих лучей.	1,5	1,5	1	4	3[48-56],5[5-26],7[124-138],8[14-23],9[20-39],13[100-115],16[87-98]
14	XIV	Радиационная генетика.	1,5	1,5	1	4	2[34-38],3[48-50],8[17-20],9[25-38],13[59-68]
15	XV	Биофизика клетки.	1,5	1,5	1	4	1[16-24],4[35-43],5[47-54],9[94-99],11[74-82],15[86-96],
16	XIV	Молекулярная биофизика.	1,5	1,5	1	4	2[13-20],3[28-36],9[41-48],13[109-112],
		Всего	24	24	12	60	

2.2.Содержание отдельных тем учебного предмета

Тема 1. Введение в биофизику.

Определение биофизики как наука краткая история биофизики. Требования предъявляемые к методам биофизики.

Тема 2. Термодинамика живых систем.

Термодинамические понятия. Первый закон термодинамики. Различные колориметрические методы. Работа Лавуазье – Лапласа. Термохимический принцип Гесса.

Тема 3. Второй закон термодинамики.

Процесс превращения энергии в организмах с точки зрения термодинамики. Обратимые и необратимые процессии.

Тема 4. Изменения энтропии в открытых системах.

Понятия стационарного состояния и состояния термодинамического равновесия. Постулат Пригожина. Энтропия в системе организм – окружающая среда.

Тема 5. Переход организма на новый стационарный уровень.

Принцип Ле-Шетеле–Брауна в биологических процессах. Макроэргические соединения. Классификация стационарных состояний. Заключение по разделу «Термодинамика биологических процессов»

Тема 6. Кинетика биологических процессов.

Предмет кинетики. Типы биохимических реакции с точки зрения современной кинетики. Скорость и порядок реакции.

Тема 7. Система реакций, важнейшая реакция процесса.

Реакция нулевого порядка. Ферментативные реакции и их скорость в комплексе ES. Способы регуляции биохимических процессов

Тема 8. Классификация биохимических процессов.

Автокаталитические, цепные и другие реакции. Свободные радикалы.

Тема 9. Биофизика фотобиологических процессов.

Общая характеристика и пути классификации. Закон Ламберта - Бера. Первичные фотохимические реакции. Переход электрона на новые энергетические уровни.

Тема 10. Миграция энергии.

Пути расхода квантов энергии возбужденной молекулы под действием лучи света. Биофизика зрения. Фотопериодизмы и фототаксисы.

Тема 11. Фотосинтез и ее стадии.

Фотохимическая стадия. фотосинтеза и порядок транспорта электронов в фотосистемах.

Механизм фотофосфорилирования.

Достижения фотобиологии.

Тема 12. Радиационная биофизика.

Радиоактивность и радиоактивные превращения. Ионизирующие излучения. Эффект фотокамптона. Дозиметрические единицы. Правила работ с радиоактивными веществами

Тема 13. Последствия действия ионизирующих лучей.

Действия коротковолновых лучей на клетки и его биополимеров. БЭР. Зависимость получения дозы излучения от температуры. Пути защиты от ионизирующих лучей

Тема 14. Радиационная генетика.

Действия различных факторов на наследственность. Биофизический анализ процесса мутагенеза. Зависимость мутации от дозы облучения.

Тема 15. Биофизика клетки.

Различия биофизических исследований клетки. Ультраструктура и функции биомембран. Различные модели биомембран.

Тема 16. Молекулярная биофизика.

Молекула как основа формирования биоструктуры. Формы внутри молекулярных взаимодействиях белков.

Модели фибриллярных и глобулярных белков.

2.3. Содержание самостоятельных работ студентов

Самостоятельная работа студента - это работа студента над самостоятельным изучением учебной программы по темам и заданиям с обеспечением со стороны высшего учебного заведения (кафедры) учебно-методической литературой и пособиями. Самостоятельная работа студентов в условиях кредитной системы обучения осуществляется двумя способами:

- самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСРП);
- самостоятельная работа студента (СРС).

Содержание СРСРП

Практическая работа является одной из форм учебной деятельности студентов и обеспечивает логическую связь между теоретической подготовкой, практической направленностью отдельных дисциплин и полноценной подготовкой студентов как специалистов. На практических (лабораторных) занятиях студенты усваивают правила и методы практического применения теоретических знаний по предмету, вырабатывают навыки и умения решать конкретные задачи на основе своих научных знаний.

Целью СРСРП является развитие у студентов способности мыслить творчески и самостоятельно, а в процессе закреплять, расширять и интерпретировать теоретические знания, что должно способствовать развитию профессионализации студентов.

Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя – это работа, которая оценивается преподавателем в виде тестовых заданий, рефератов, домашних заданий, презентаций собранных материалов, защиты курсовых работ (проектов), отчетов по стажировкам и т.д.

	Темы	Неделя	Содержание практических занятий СРСРП
1	Использования биофизических методов другими биологическими науками.	I	Использования различных методов биофизики в цитологических, биохимических, физиологических и биотехнологических исследованиях
2	Практическая работа № 1. Измерения потенциала разрушения мышц	II	Значение клеточных частей как отдельных структур. Характери-

	лягушки.		стика и значение каждой части в отдельности.
3	Набухания и стрикции мышц	III	Знание системы генетической детерминации и регуляции синтеза белка. Определение деспирализованных хромосом, т.е. хромосом, утративших свою обычную форму.
4	Практическая работа № 2. Определения набухания мышц методом измерения массы.	IV	Микроскопическая характеристика постоянных структур клетки, выполняющие определенные функции.
5	Практическая работа № 3. Измерения температурного коэффициента Q_{10} и энергии активации процесса фотосинтеза веточки элодеи.	V	Микроскопическая характеристика эндоплазматической сети (гранулярная и гладкая), комплекса Гольджи, лизосом, пероксисом, митохондрий.
6	Кинетика ферментативных реакций.	VI	Классификация клеточного деления с определением значения каждого этапа с зарисовкой.
7	Практическая работа № 4. Измерения температурного коэффициента Q_{10} и энергии активации процесса разложения H_2O_2 с участием фермента каталаза.	VII	Непостоянные компоненты клеток, возникающие и исчезающие в зависимости от клеточного метаболизма. Классификация включений.
8	Фотобиологические процессы.	VIII	Развитие эпителиальной ткани и её значение в период становления организма.
9	Правила использования фотоэлектроколориметром (ФЕК).	IX	Входит в состав желез, вырабатывающих секреты и гормоны, необходимые для организма, т.е. выполняет секреторную функцию.
10	Практическая работа № 5. Построение калибровочной кривой с использованием феррицианида калия.	X	Характеристика по строению и функции кровеных клеток с классификацией и зарисовкой.
11	Практическая работа № 6. Исследования денатурации биополимеров фотоэлектроколориметрическим методом.	XI	Кроветворные органы в различные периоды развития.
12	Измерения фотосинтеза листьев различных растений газометрических методов.	XII	Ткани внутренней среды с определенной классификацией и характеристикой.
13	Приготовления различных растворов кислот, щелочи и солей. Учет концентрации растворов.	XIII	Рост и развитие пигментной и хрящевой ткани в зависимости

			от условий внешней среды.
14	Определения концентрации различных растворов фотоколориметрическим методом.	XIV	Влияние определенных факторов на становление костной ткани.
15	РН-метрия. Устройства приборов и различных электродов используемых в работе.	XV	Развитие мышечной ткани с определенной характеристикой в различные периоды становления.
16	Подтяживания лабораторных занятий. Заключение и предложении.	XVI	Нервная система с характерным для нее периодом становления с зарисовкой клеток и волокон.
	Всего		24

2.3. Краткое разъяснение тем для самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа студентов (СРС) представляет собой активный и целенаправленный способ приобретения знаний, развития их творческих навыков и умений без активного участия в этом процессе преподавателя. Все виды самостоятельной работы студентов являются обязательными и контролируются. Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущему предмету. Результатом самостоятельной работы студента является активное участие в проведении лекций, теоретических и практических проверок, семинаров, лабораторных работ, тестов и других формах. Оценка, полученная в результате самостоятельной работы является основанием для итоговой оценки освоения учебных дисциплин. Подведение итогов и оценка самостоятельной работы студента проводится периодически, в присутствии всех студентов академической группы. Результаты, полученные студентом по самостоятельной работе, учитываются при итоговой аттестации по предмету.

Методы выполнения самостоятельной работы студентов на основе учебного плана предмета биофизики и учебного плана специальности определяются следующим образом:

№	Темы	Задание СРС	Срок сдачи	Объем и метод сдачи работы
1	Кинетические методы исследования биопроцессов.	Общие принципы описания кинетического поведения биосистем.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
2	Типы термодинамического поведения биологических систем.	Колебательные процессы в биологии.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.

3	Кинетика ферментативных процессов.	Множественность стационарных состояний в системах.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
4	Вероятностные модели в биофизики.	Стахостатические модели взаимодействия.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
5	Термодинамика биосистем.	Первый и второй законы термодинамики.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
6	Пространственная организация биополимеров.	Различные типы взаимодействий в макромолекулах.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
7	Конформационная энергия и организация биополимеров.	Пространственная организация белков.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
8	Электронные переходы в биополимерах.	Электронные спектры и оптическая активность биополимеров	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
9	Молекулярная организация биологических мембран.	Состав и строение биологических структур. Устойчивости мембран	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
10	Транспорт ионов в возбудимых мембранах.	Активный транспорт ионов и протонов.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
11	Биофизика сократительных систем.	Основные свойства модели мышечного сокращения.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
12	Биофизика процессов рецепции.	Особенности гормональной, обонятельной и вкусовой рецепции.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.

13	Трансформация энергии при фотосинтезе.	Общая схема первичных процессов фотосинтеза.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
14	Миграция энергии.	Механизмы миграции энергии в мембранах.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
15	Электронно-конформационные взаимодействия.	Конформационная динамика при переносе электрона в реакционных центрах.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.
16	Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы	Действия ультрафиолетового света на белки и биологические мембраны.	В течении недели после получения задания	В виде реферата (5 стр.) с устной защитой.

III. ПОЛИТИКА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК

Выставление оценок производится в соответствии с действующим Положением о кредитной системе обучения. Еженедельный контроль за участием студентов на лекционных и практических занятиях, активностью в СРСРП, выполнением письменных домашних заданий и заданий для СРС. В конце семестра проводится итоговый экзамен в различных формах (тестовая, устная, письменная и т.д.).

В конце семестра студент получает общую оценку, которая является показателем результатов усилий обучения в течение семестра. Итоговая оценка выставляется на основании графика оценивания, определяемого ученым советом университета.

Академическая активность студента в каждом периоде (еженедельно: $2,5+6+4=12,5$).

4 бала – активное участие в лекционных занятиях;

6 баллов – выполненное задание относительно СРСРП (семинар, практика и т.д.);

2,5 – выполнение самостоятельной работы (СРС).

Определение рейтинга студента в итоговой аттестации, экзамене по предмету также осуществляется на основании требований баллово-рейтинговой системы ECTS.

Итоговая аттестация, экзамен по предмету принимается и проводится в тестовой или устной форме. Объем тестового вопросника при итоговой аттестации, экзамене по предмету равен 25 вопросам. Меньше допускается для дисциплин по точным наукам.

За каждый правильный ответ - 4 балла. Если в тесте меньше 25 вопросов, установленный балл должен соответствовать 100.

Балл, полученный студентом в ходе итоговой аттестации, экзамена по предмету, считается суммой тестовых баллов. Рейтинговые баллы, полученные студентом на итоговой аттестации, экзамене по предмету, прибавляются к баллам, заработанным им в течение семестра.

Оценка по предмету – это сумма баллов, полученных в течение недели, и результата итогового экзамена. Баллы распределяются следующим образом:

№	Вид контроля	Недели и количество баллов																Вы-пол-	Σ баллов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	За активность в лекционных занятиях	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		64	
2	За выполнение СРСРП (семинар, практика и т.д.)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		96	
3	За выполнение СРС	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		40	
4	За неделю	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		200	
5	Всего																100	300	

Итоговая оценка по предмету высчитывается по формуле:

$$Ич = \left[\frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

Балловое и цифровое выражение оценок

Балловое выражение	Цифровое выражение	Баллы правильных ответов	Традиционная оценка
A	4,0	$95 \leq A \leq 100$	Отлично
A -	3,67	$90 \leq A < 95$	
B +	3,33	$85 \leq B + < 90$	Хорошо
B	3,0	$80 \leq B < 85$	
B -	2,67	$75 \leq B - < 80$	
C +	2,33	$70 \leq C + < 75$	Удовлетворительно
C	2,0	$65 \leq C < 70$	
C -	1,67	$60 \leq C - < 65$	
D +	1,33	$55 \leq D + < 60$	
D	1,0	$50 \leq D < 55$	

F_x	0	$45 \leq F_x < 50$	Неудовлетворительно
F	0	$0 \leq F < 45$	

Примечание: F_x - неудовлетворительная оценка, дающая студенту право не участвовать в повторном изучении предмета и сдать экзамен по предмету в триместре (дополнительную сессию) на безвозмездной основе (без оплаты кредита в кассу).

Внешний вид и участие студентов на всех занятиях (лекциях, семинарах, лабораториях и т.п.) обязательно. Посещаемость не означает автоматическое увеличение баллов, т.е. требуется активное участие студентов. В случае прогула или несвоевременного выполнения заданий, поставленных преподавателем, студент штрафует-ся на определенные баллы.

Активность на лекционных занятиях и СРСРП обязательна и является одним из оснований для итоговой оценки студента. Обязательное требование – подготовка к каждому уроку. Поскольку результаты, полученные студентом на практических проверках, оцениваются баллами, полученными в ходе текущих учебных занятий. Студент получает в результате освоения предмета на лекционных занятиях, участия и активности - 64 балла, самостоятельной работы студента под руководством преподавателя (семинарской, практической и т.д.) - 96 баллов и за СРС - 40 возможных баллов в каждом академическом периоде.

Письменное домашнее задание – выполнить самостоятельную работу (реферат) на заданную тему. Написание рефератов обязательно для всех студентов. Критерии оценки письменной работы: полнота содержания, объем, логика изложения, наличие анализа и выводов, своевременность сдачи.

Периодический контроль осуществляется проверкой тем лекций, домашнего задания и материалов для чтения, пройденные в ходе курса, и реализуется в виде тестов и обсуждения изученных тем.

Дистанционный экзамен является формой контроля, который проводится дважды в течение годового обучения с целью определения уровня освоения учебной программы. Дистанционные экзамены проводятся тестированием преподавателями-предметниками в тестовых центрах университета.

Итоговый экзамен проводится устно или письменно и включает в себя различные формы заданий: открытые вопросы, решение примеров и задач. Критерии выставления оценок: полнота и точность ответов, логика и стиль изложения.

IV. Учебно-методическое обеспечение предмета

4.1. Список литературы

1. Антонов В.Ф. Липиды и ионная проницаемость мембран.-М.: Наука 1982. 151с.
2. Антонов В.Ф. и др. Биофизика; учебник.-М. Владос.2000.625с.
3. Антонов В.Ф. Биофизика; учебник для вузов. М.: Владос. 2003 г. 287с.
4. Антонов А., Вознесенский С., Козлова Е., Пасечник В., Черныш А. Биофизика. Учебник для ВУЗов. М.: Владос. 2006 г.
5. Волькинштейн М.В. Биофизика: учебная пособия- М.: Наука, 1981. 575с.
6. Губанов Н.И., Утепбергенов А.А. Медицинская биофизика- М.: Медицина, 1978. 336с.
7. Конев С.В., Волоотовский И.Д. Фотобиология-Минск: Из-во Белорус.унив-та, 1979, 383с.
8. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики Учебник- М.: Изд-во МГУ, 1982. 302с.
9. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения).- Физмалит, М: 2004 г., 448с.
- 10.Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. -: Физмалит, 2008.- 184с.
- 11.Рубин А.Б., Питьева, Н.Ф. Ризниченко Г.Ю. Кинетика биологических процессов: Учеб. Пособие- М.: Изд-во МГУ, 1977. 327с.
- 12.Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов. Учеб.пособия 2-ое изд. перераб. и доп.-М.: Изд-во МГУ, 1984. 285с.
- 13.Рубин А.Б. Биофизика. Учебник в 2-х томах- М.: 1987. 638с.
- 14.Рубин А.Б. Лекции по биофизике: Учеб.пособия- М.: изд-во МГУ, 1994. 160с.
- 15.Рубин А.Б. Биофизика. В 2 т. Издательство МГУ: Наука, М.: 2004 г.
16. Платухин Г.А., Кошаев А.Г. Биофизика / учебное пособие. – Краснодар «Кубанский ГАУ», 2010, – 264с.