Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор
_____ / А.А.Кирсанкин /
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
БИОФИЗИКА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
06.03.01 -Биология

Направленность:
Управление биологическими системами

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Биология» (Управление биологическими системами), утвержденными:
- для очной формы формы обучения 26 июня 2026 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математики и физики», протокол № 1 от «31 августа 2026 года»

Рабочую программу составил
К.п.н., доцент Л.И. Говоркова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Математики и физики» М.В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой «Биология» Л.В. Прояева

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности И.В.Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**32**	**32**
Лекции	16	16
Практические работы	16	16
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**76**	**76**
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим занятиям)	58	58
Вид промежуточной аттестации	**зачет**	**зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**108**	**108**

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биофизика» относится к обязательной части. Блок 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретённых обучающимися в процессе изучения физики, общей биологии, цитологии, физиологии.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для формирования у обучающихся целостного представления о механизмах функционирования живых систем.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

Освоения курса опирается на знания физических законов, изучаемых в курсе общей физики, в частности, из раздела механики, оптики, электродинамики.

При изучении курса «Биофизика» обучающиеся должны проявить умения объяснять поведение биологических систем, используя методы и законы физики.

При выполнении практических работ у обучающихся должны сформироваться знания умения применять полученные знания для объяснения явлений в живом организме и прогнозировать его поведение при изменении физических параметров.

2. ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины заключается в рассмотрении основных физических закономерностей, лежащих в основе функционирования биоло-

гических объектов, живого организма, механизмов получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, характеристик биологических параметров.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биофизика», индикаторы достижения компетенций ОПК-2, перечень оценочных средств

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Биофизика», оцениваются при помощи оценочных средств.

№	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1$_{ОПК-2}$	Знать: Термины и определения, используемые в биофизике; Физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; Основные физические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; Молекулярные механизмы транспорта веществ, дыхания Механизмы преобразования и кодирования информации в биологических системах.	З(ИД-1$_{ОПК-2}$)	Знает: Термины и определения, используемые в биофизике; Физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; Основные физические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; Молекулярные механизмы транспорта веществ, дыхания Механизмы преобразования и кодирования информации в биологических системах.	Вопросы для сдачи зачета. Вопросы для защиты лабораторных работ. Задания рубежных контролей
2	ИД-2$_{ОПК-2}$	**Уметь:** Применять законы механики, оп-	У(ИД-2$_{ОПК-2}$)	**Умеет:** Применять зако-	Вопросы для сдачи

		тики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; Применять методические приемы проведения биофизических исследований		ны механики, оптики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; Применять методические приемы проведения биофизических исследований	зачета. Вопросы для защиты лабораторных работ. Задания рубежных контролей
3	ИД-2$_{ОПК-2}$	**Владеть:** навыками объяснения физических процессов в биологических системах и навыками исследования биологических систем.	В(ИД-1$_{ОПК-2}$)	**Владеет:** навыками объяснения физических процессов в биологических системах и навыками исследования биологических систем.	Вопросы для сдачи зачета. Вопросы для защиты лабораторных работ. Задания рубежных контролей

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Учебно-тематический план
Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
			Очная форма обучения	
Рубеж 1	1	**Биофизика как наука.**	2	2
	2	**Термодинамика биологических процессов.**	2	2
	3	**Физика биологических мембран.**	2	2
	4	**Биоэлектрические процессы.**	1	2
		Рубежный контроль 1	1	
Рубеж 2	5	**Биофизика и физиология рецепции**.	2	2
	6	**Биофизика кровообращения**	2	2
	7	**Биофизические основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами.**	1	2
		Рубежный контроль 2	1	
	8	**Физические методы исследования биологических систем**	2	2
			16	**16**

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Биофизика как наука. Биофизика как междисциплинарная наука. История и методология биофизики. Единство принципов структуры и функции живых организмов. Совокупность физических, химических и биологических критериев живого.

Тема 2. Термодинамика биологических процессов.

Изолированные, замкнутые, открытые термодинамические системы. 1 и 2 начала термодинамики. Термодинамические потенциалы. Неравновесная термодинамика. Скорость продукции энтропии. Теорема Пригожина. Устойчивость стационарных состояний.

Теплообразование в организме теплокровных животных. Основной обмен. Условия теплообмена организма с окружающей средой. Регуляция температуры в живых организмах.

Тема 3. Физика биологических мембран.

Клетка как структурная и функциональная единица живого организма. Единые принципы строения клеток. Явления переноса, активный и пассивный транспорт ионов, сопряженный транспорт веществ. Насосы, каналы, переносчики. Осмотические и электрические яв-

ления, форма клетки, динамика мембран. Возбудимость, распространение нервного импульса, синаптическая передача.

Тема 4. Биоэлектрические процессы.

Биоэлектрогенез. Эволюция представлений о механизме возникновения биоэлектрических потенциалов. Участие мембран в проведении нервных импульсов. Механизм возникновения биоэлектрических потенциалов. Расчет мембранной разности потенциалов. Микроэлектроды и микроэлектродная техника. Потенциал действия. Ионные механизмы генерации тока действия. Моделирование процессов нервного возбуждения.

Тема 5. Биофизика и физиология рецепции.

Биофизика зрения.

Строение глаза, оптической системы. Ход лучей в оптической системе. Свет и его восприятие. Формирование изображения на сетчатке. Биофизика и психофизика восприятия света и темноты. Разрешающая способность глаза. Трехкомпонентная теория цветового зрения. Кодирование информации в органе зрения.

Биофизика слуха

Акустические явления и биофизика. Ухо как акустическая система. Восприятие звука. Этапы преобразования сигнала в органе слуха. Роль среднего уха в восприятии акустических раздражений. Слуховой процесс во внутреннем ухе. Кодирование слуха в волокнах слухового нерва. Современные теории восприятия звука.

Тема 6. Биофизика кровообращения

Общие принципы гидродинамики. Гемодинамика. Особенности кровообращения в различных участках сосудистого русла.

Сердце как насос. Ударный и минутный объемы сердца. Должные величины гемодинамики. Энергетика кровообращения.

Тема 7. Биофизические основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами.

Виды физических полей и их основные характеристики. Электромагнитные поля естественного и искусственного происхождения. Механизмы действия электромагнитного поля на биологические объекты. Ультразвук и его биологическое действие. Явления кавитации. Взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами. Тепловые поля и их влияние на биологические объекты.

Тема 8. Физические методы исследования биологических систем.

Механические методы исследования биологических систем. Оптические методы исследования. Методы исследования электрический полей живых организмов.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического или темы семинарского занятия	Норматив времени
			Очная форма обучения
1	Биофизика как наука.	Открытия ученых физиков и биологов, прошедшие на границе раздела наук	2
2	Термодинамика биологических процессов	Метод непрямой калориметрии	2
3	Физика биологических мембран.	Расчет разности потенциалов на мембране клетки	2
4	Биоэлектрические процессы	Электрическая активность биологических объектов	2
5	Биофизика и физиология рецепции.	Снятие спектральной характеристику уха на пороге слышимости	2
6	Биофизика кровообращения	Расчет параметров гемодинамики	2
7	Биофизические основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами.	Изучение радиоактивных излучений с помощью газоразрядного счетчика	2
8	Физические методы исследования биологических систем	Изучение упругих свойств костной ткани	2
		Всего:	**16**

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения заданий практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Для более глубокого усвоения материала по данному курсу обучающимся предлагается использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

Указанные учебники полностью соответствует программе курса. Рекомендуемые учебные пособия имеют достаточно большой объем. Часть материала может быть вынесена на самостоятельную работу. Обучающеся должны помнить, что все вопросы, вынесенные на самостоятельную работу, включаются в экзаменационные билеты.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**34**
Способы терморегуляцию у теплокровных животных	7
Биологические часы	7
Действие электрического тока на живой организм	7
Физические методы исследования биологических систем	13
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16
Подготовка к рубежным контролям (по 4 часа на каждый рубеж)	8
Подготовка к зачету	**18**
Всего:	**76**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1.Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк вопросов и задач к рубежным контролям №1,2
3. Банк вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование		Содержание					
		Очная форма обучения						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы **(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)**		Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практического занятия	Работа на практических занятиях	Рубежный конкон-троль №1	Рубежный конкон-троль №2	зачет
		Балльная оценка:	До 8	До 8	До 16	До 19	До 19	До 30
		Примечания:	8 лекций по 1 баллу	8 практик по 1 балла	8 практических занятия по 2 балла	На 4-й лекции	На 7-й лекции	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена		60 и менее баллов – незачтено Более 60 баллов -зачтено					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов		Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае, если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случай итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счёт получения дополнительных баллов за академическую активность Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведение промежуточной аттестации, может повысить ее путём сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе усвоения дисциплины участия в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: -выполнение дополнительных заданий по дисциплине. Дополнительные баллы начисляются преподавателем; -участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.					

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счёт выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачётной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного зачета по текущей теме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Для обучающихся очной формы обучения

На рубежном контроле №1 обучающемуся очной формы предлагается контрольная работа из пяти вопросов, 4 вопроса по 4 балла и 1 вопрос - 3 балла. Время выполнения 1час.

На рубежном контроле №2 обучающийся очной формы обучения должен выполнить тест из 10 вопросов, 8 вопросов по 2 балла и один вопрос с развёрнутым вариантом ответа в 3 балла. Время на выполнение 1 час.

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Каждый билет состоит из двух теоретических вопросов, время на подготовку 1 час. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдаётся в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Вопросы для РК №1

1. Предмет и задачи биофизики.
2. Разделы современной биофизики.
3. Термодинамические системы.
4. Закон сохранения энергии. Закон Гесса.
5. Второе начало термодинамики и биологические процессы.
6. Калориметрические методы в термодинамике биологических процессов.
7. Физические механизмы терморегуляции.
8. Структура клеточных мембран.
9. Методы выделения и изучения мембран.
10. Пассивные транспорт в мембранах.
11. Активный транспорт в мембранах.
12. Биоэлектрические потенциалы.
13. Уравнение Нернста.
14. Ионные механизмы генерации потенциалов действия.
15. Механизм синаптической передачи возбуждения.

Вопросы для РК №2

1. Основное физическое назначение внутреннего уха –

А)сбор и передача звука для его преобразования в нервный импульс

Б) усиление звука

В) генерация звука с целью его преобразования в нервный импульс

Г) преобразование с помощью кортиев органа (спиральный орган) звуковых колебаний в электрический сигнал

2. Порог слышимости – это…
А) наименьшая частота звуков, при которой возникает едва различимые слуховые ощущения
Б) наименьшая интенсивность звука, при которой возникает едва различимое слуховое ощущение
В) наибольшая интенсивность звука, при которой прекращается слуховое восприятие звука
Г) наибольшая частота звука, при которой возникает едва различимое слуховое ощущение

3. Слуховые косточки …
А) усиливают звук, проходящий через среднее ухо
Б) преобразовывают звук в электрические импульсы
В) генерируют звуковые колебания
Г) осуществляют передачу звуковых колебаний из воздушной среды наружного уха во внутреннее ухо

4. Локализация источников звука основана главным образом на …
А) способности уха улавливать разность фаз звуковой волны в левом и правом ухе
Б) способности уха улавливать разность частот звуковой волны в левом и правом ухе
В) способности уха улавливать разность амплитуд звуковой волны в левом и правом ухе

5. Почему у многих животных уши подвижны?
А) Чтобы улавливать звуки, поступающие к ушам с разных сторон, и вовремя отреагировать на приближение других животных или человека.
Б) ушная раковина – это рупор, который способствует собиранию звуков, улучшая слышимость и возможность животного вовремя отреагировать на опасность.
В) Это позволяет более точно определить направление на источник звука не поворачивая головы и получить информацию об окружающей среде.

6. Почему ночью звуки слышны лучше, чем днем?
А)Скорость звука пропорциональна температуре воздуха, ночью температура у поверхности земли ниже, звуковая волна распространяется с большей скоростью в нижних слоях, и фронт звуковой волны отражается от земной поверхности Земли.
Б) Ночью большое количество звуков отсутствует, поэтому любой звуковой сигнал слышится громче и лучше.
В)Скорость распространения звука пропорциональна плотности вещества, ночью воздух становится более плотным из-за концентрации водяных паров, поэтому и звуки слышатся лучше.

7. Приспособление глаза к четкому видению различно удаленных предметов называют …
А) расстоянием наилучшего зрения
Б) аккомодацией
В) адсорбцией
Г) фильтрацией

8. Аккомодация глаза происходит за счет:
А) изменение коэффициента преломления роговицы
Б) изменение коэффициента преломления хрусталика
В) изменение радиуса кривизны хрусталика
Г) изменения размеров глазного яблока

9.Наиболее сильно преломляющая часть глаза – это

А) роговица
Б) склера
В) хрусталик
Г) конъюнктива

10. Регуляция поступающего в глаз количество света осуществляется
А) зрачком
Б) веками
В) хрусталиком
Г) сетчаткой

11. Оптическая система глаза человека формирует на сетчатке ....
А. мнимое, прямое изображение
Б. не создает изображения
В. действительное, прямое изображение
Г. действительное, перевернутое изображение

12. У взрослого человека расстояние наилучшего зрения составляет…
А) 50 см
Б) 10 см
В) 25 см
Г) 1,5 м

15. Транспульмональное давление уравновешивается давлением , обусловленным упругими силами деформации легочной ткани и
А) поверхностным давлением, определяемым уравнением Лапласа
Б) осмотическим давлением
В) гидравлическим давлением

16. Биологические структуры представляют собой
А) упругие системы
Б) вязкие системы
В) вязкоупругие системы

Вопросы для зачета по биофизике

1. Биофизика: объект исследования, цели, задачи, методы. Основные исторические этапы становления и развития дисциплины.
2. Изолированные, замкнутые, открытые термодинамические системы. 1 и 2 начала термодинамики.
3. Термодинамические потенциалы. Неравновесная термодинамика. Скорость продукции энтропии. Теорема Пригожина. Устойчивость стационарных состояний.
4. Теплообразование в организме теплокровных животных. Основной обмен. Условия теплообмена организма с окружающей средой. Регуляция температуры в живых организмах.
5. Клетка как структурная и функциональная единица живого организма. Единые принципы строения клеток.
6. Явления переноса, активный и пассивный транспорт ионов, сопряженный транспорт веществ. Насосы, каналы, переносчики. Осмотические и электрические явления, форма клетки, динамика мембран.
7. Возбудимость, распространение нервного импульса, синаптическая передача.

8. Биоэлектрогенез. Эволюция представлений о механизме возникновения биоэлектрических потенциалов. Участие мембран в проведении нервных импульсов.
9. Механизм возникновения биоэлектрических потенциалов. Расчет мембранной разности потенциалов. Микроэлектроды и микроэлектродная техника.
10.Потенциал действия. Ионные механизмы генерации тока действия. Моделирование процессов нервного возбуждения.
11. Строение глаза, как оптической системы. Ход лучей в оптической системе. Свет и его восприятие. Формирование изображения на сетчатке.
12. Разрешающая способность глаза. Трехкомпонентная теория цветового зрения. Кодирование информации в органе зрения.
13. Ухо как акустическая система. Восприятие звука. Этапы преобразования сигнала в органе слуха. Роль среднего уха в восприятии акустических раздражений.
14. Слуховой процесс во внутреннем ухе. Кодирование слуха в волокнах слухового нерва. Современные теории восприятия звука.
15. Общие принципы гидродинамики. Гемодинамика. Особенности кровообращения в различных участках сосудистого русла.
16. Сердце как насос. Ударный и минутный объемы сердца. Должные величины гемодинамики. Энергетика кровообращения.
17. Виды физических полей и их основные характеристики. Электромагнитные поля естественного и искусственного происхождения.
18. Механизмы действия электромагнитного поля на биологические объекты. Ультразвук и его биологическое действие. Явления кавитации. Взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами.
19.Тепловые поля и их влияние на биологические объекты.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Плутахин, Г. А. Биофизика : учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. — 2-е изд., перераб., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1332-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211001

2. Биофизика : учебно-методическое пособие / составители А. С. Дюкова [и др.]. — Кострома : КГУ, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177616

3. Биофизика : методические указания / составители С. М. Герасюта [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 16 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111129

7.2. Дополнительная литература:

4. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210917
5. Ермаков, В. В. Биофизика клетки : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123503
6. Кутимская, М. А. Физика и биофизика : учебное пособие / М. А. Кутимская. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2013 — Часть 1 — 2013. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156806

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В ходе самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал, используя источники из перечня основной и дополнительной литературы

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Журнал «Биофизика» - http://www.biofizika.psn.ru/ru/
2. Конспекты лекций по биофизике - http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/10379/1/Никиян.pdf

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требования ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры. В случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Биофизика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

06.03.01 – Биология
Направленность – Управление биологическими системами

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 академических часа).
Семестр: 3 (очная форма обучения).
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Биофизика как наука. Термодинамика биологических процессов. Физика биологических мембран. Биоэлектрические процессы. Биофизика и физиология рецепции.
Биофизика кровообращения. Биофизические основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Биофизика»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.