

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.07.2025 10:22:33
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.О.07

Биофизика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
Направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов
животного и растительного происхождения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ст.пр., В.А. Андреев

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Биофизика" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939).
2. Учебный план: Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
Направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Ефимова И.О.

Председатель методической комиссии факультета Ефимова И.О.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	- формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и биофизики,
1.2	- формирование навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы проектной деятельности
2.2.2	Основы физиологии
2.2.3	Философия
2.2.4	Методы научных исследований
2.2.5	Патологическая физиология
2.2.6	Токсикология
2.2.7	Информационное обеспечение профессиональной деятельности
2.2.8	Болезни птиц
2.2.9	Защита прав потребителей
2.2.10	Основы биотехники и репродукции сельскохозяйственных животных
2.2.11	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний
2.2.12	Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Знать: методы осуществления поиска и анализа информации	
УК-1.2 Уметь: получать информацию, систематизировать ее, обобщать данные относящиеся к профессиональной деятельности	
УК-1.3 Иметь навыки: применения информации о проблемах в профессиональной деятельности и методах решения поставленных задач	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1 Знать: методы определения задач, действующие правовые нормы, ресурсы и ограничения в профессиональной деятельности	
УК-2.2 Уметь: выявлять оптимальные способы решения поставленных профессиональных задач; использовать правовые нормы и ограничения	
УК-2.3 Иметь навыки: применения данных об обновленных правовых нормах, ресурсов и ограничений на основании законодательных актов РФ в своей профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в пределах программы средней школы; основы математики и биологии в пределах программы средней школы.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять полученные знания по физике для решения конкретных задач; применять математический аппарат при решении физических задач.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	работы с измерительными приборами;
3.3.2	проведения измерений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание

Раздел 1. Механика и биомеханика							
Механическое движение /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Механическое движение /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Механическое движение /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Акустика /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Акустика /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Акустика /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Гидро и гемодинамика /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Гидро и гемодинамика /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Гидро и гемодинамика /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика							
Физика свободных радикалов. Свободные радикалы в биологии /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	

Физика свободных радикалов. Свободные радикалы в биологии /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Термодинамика и энергетика /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Термодинамика и биоэнергетика /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Термодинамика и биоэнергетика /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Раздел 3. Электричество и магнетизм							
Электричество и электрический ток /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Электричество и электрический ток /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Электричество и электрический ток /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Магнитное и электромагнитное поля /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Магнитное и электромагнитное поля /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Магнитное и электромагнитное поля /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Раздел 4. Оптика и атомная физика							

Оптика и квантовое излучение /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Оптика и квантовое излучение /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Оптика и квантовое излучение /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Элементы атомной и ядерной физики /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Элементы атомной и ядерной физики /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Элементы атомной и ядерной физики /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Раздел 5. Зачет							
/Зачёт/	1	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1Л2.1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Физика и биофизика. Предмет и методы исследования в физике и биофизике.
2. Механическое движение.
3. Обобщение понятия скорости для некоторых процессов (скорость химической реакции, скорость переноса тепла и др.) как производных соответствующих физических величин во времени.
4. Интенсивность переноса физической величины через поверхность.
5. Вращательное движение в локомоторном аппарате живых организмов.
6. Затухающие колебания, их уравнения и графики. Циклическая частота затухающих колебаний.
7. Явление резонанса.
8. Вычисление скорости волны в твердых телах и в газах.
9. Волновые процессы в живых организмах.
10. Перенос веществ при диффузии. Закон Фика. Значения коэффициентов диффузии в газах, жидкостях и твердых телах.
11. Диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах и др.
12. Перенос тепла в живых организмах.
13. Динамический коэффициент вязкости и его значения для некоторых жидкостей.
14. Параметры звуковой волны, определяющие громкость. Высота и тембр звука.
15. Шум как стресс-фактор и его влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.
16. Инфразвук и ультразвук.
17. Законы гидродинамики.
18. Поверхностно-активные вещества в крови и тканях. Асфиксия.
19. Смачивание в капиллярах и его влияние на возникновение эмболии в кровеносных сосудах и удержание паров (влаги) в капиллярах почвы.
20. Распределение скоростей течения крови в артериях и капиллярах.

21. Сердце как механический насос. Законы гемодинамики. Работа и мощность сердца.
22. Физические основы измерения кровяного давления.
23. Шумы при турбулентном движении крови в артериях как критерий при бескровном методе измерения давления.
24. Определение скорости кровотока с применением эффекта Допплера.
25. Физика свободных радикалов.
26. Окисление ненасыщенных жирных кислот в тканях живых организмов. Свободнорадикальные патологии: катаракта, отечная болезнь, авитаминоз, лучевое поражение.
27. Влияние интенсивности свободнорадикального окисления на скорость роста, пролиферацию, ожирение, старение, воспроизводительную способность, его роль при стрессе.
28. Законы термодинамики.
29. Живые организмы как стационарные, неравновесные, открытые системы.
30. Применение линейной термодинамики в биологии
31. Энергетический баланс в живом организме.
32. Удельная теплопродукция жиров, белков, углеводов и превращение различных типов энергии друг в друга в организме.
33. Явление переноса в терморегуляции организма и в биотехнологии.
34. Энергетика солнечного спектра.
35. Удельная поверхность и теплопотери организма.
36. Криоконсервирование живых клеток и тканей.
37. Электростатические поля.
38. Постоянное электрическое поле организма.
39. Действие электростатического поля на живой организм.
40. Ионизация воздуха, Физические основы электротерапии.
41. Действие постоянного электрического тока на живую ткань, живой организм.
42. Электропроводность тканей.
43. Электрофорез лекарственных веществ.
44. Постоянное магнитное поле. Действие постоянного магнитного поля на организм.
45. Основные биологические эффекты и гипотезы магнитобиологии.
46. Магнитотерапия.
47. Переменный электрический ток. Действие переменного электрического тока на живой организм.
48. Электромагнитные колебания и волны.
49. Действие электромагнитного поля на живую ткань.
50. Действие переменного электрического поля.
51. Действие электромагнитного поля.
52. Электромагнитные поля организма млекопитающего.
53. Электромагнитные поля организма и их источники.
54. Биопотенциалы. Электрография.
55. Природа света.
56. Геометрическая оптика.
57. Основные фотометрические величины.
58. Волновая оптика Восприятие света.
59. Квантово-оптические явления.
60. Тепловое излучение тела животного.
61. Действие света на вещество и квантовая природа света.
62. Элементы фотобиологии.
63. Появление термина "Квантовая медицина".
64. Типы спектров в зависимости от структуры вещества линейчатые, полосатые, непрерывные; и от энергетических уровней: электронные, колебательные, вращательные.
65. Световое давление.
66. Свойства протонов и нейтронов.
67. Ядерные силы. Изотопы. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.
68. Ядерная энергетика. Применение радиоактивных изотопов.
69. Стимулирующее действие низких интенсивностей ионизирующей радиации.
70. Стерилизующее и поражающее действие в биотехнологии и хирургии. Летальные и полулетальные дозы для животных (Грей. Рентген).

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Примерная тематика докладов и рефератов

1. Первое начало термодинамики. Применение его к живым организмам.
2. Организм как открытая система.
3. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Метод измерения давления крови.
4. Периодические механические процессы в живом организме.

5.	Эффект Доплера.
6.	Ударные волны.
7.	Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука.
8.	Ультразвук.
9.	Инфразвук.
10.	Механические свойства биологических тканей: кость, кровеносные сосуды.
11.	Строение и физические свойства биологических мембран.
12.	Явления переноса.
13.	Биопотенциалы.
14.	Распространение потенциала действия по нервному волокну.
15.	Электрический диполь в электрическом поле.
16.	Диэлектрическая проницаемость биологических тканей.
17.	Дисперсия электропроводности и диэлектрической проницаемости биологических тканей.
18.	Физические основы электрографии.
19.	Определение скорости кровотока электромагнитным методом.
20.	Оптический микроскоп.
21.	Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Поглощение света.
22.	Индукцированное излучение. Лазер.
23.	Люминесценция.
24.	Электронный микроскоп.
25.	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
26.	Дозиметрия ионизирующего излучения.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Присный А. А.	Биофизика. Курс лекций: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Волькенштейн М. В.	Биофизика: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	Office 2007 Suites
6.3.1.3	MozillaFirefox
6.3.1.4	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.5	GIMP
6.3.1.6	ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях»

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

1-304	Пр	Учебная аудитория	Электрометрический набор U11375 (1 шт.), датчик магнитного поля U11360 (1 шт.), датчик тока высокого силы U11315 (1 шт.), основной экспериментальный стенд U11380-230 (1 шт.), магазин сопротивлений (1 шт.), генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, осциллограф ОХ 8040 (1 шт.), тангес-бусоль (1 шт.), блок питания (1 шт.), реостат (1 шт.), миллиамперметр (1 шт.), комбинированный прибор (1 шт.), амперметр (1 шт.), вольтметр (6 шт.), фотоэлементы на штативе (1 шт.), стенд для соединения фотоэлементов (1шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стеллаж односторонний усиленный (2 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), стол однотумбовый (4 шт.), стол ученический (12 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (24 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (2 шт.), металлический шкаф (1 шт.), осветитель доски (1 шт.)
1-308	Лек	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm (1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Биофизика» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к практическим и лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

- посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности физических явлений и процессов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

- посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задания к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты, рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. На занятиях студенты самостоятельно выполняют практические работы на лабораторных установках и стендах. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

- систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы по физике, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

- под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

- при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Биофизика», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Биофизика» следует усвоить:

- основные понятия и законы физики и биофизики;

- научные методы познания;

- положения фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____