

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 10.02.2026 15:34:06

Уникальный программный код:  
Кафедра Математики, физики и информационных технологий  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе

Л.М. Иванова

26.03.2024 г.

## Б1.О.14

### Биологическая физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Клиническая ветеринария

Квалификация

**Ветеринарный врач**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Виды контроля:

в том числе:

экзамен

аудиторные занятия

12

самостоятельная работа

87

часов на контроль

9

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого
	УП	РП	
Лекции	4	4	4
Лабораторные	4	4	4
Практические	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12
Контактная работа	12	12	12
Сам. работа	87	87	87
Часы на контроль	9	9	9
Итого	108	108	108

Программу составил(и):

*Ст.пр., В.А. Андреев*

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974).

2. Учебный план: Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Клиническая ветеринария, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 26.03.2024 г., протокол № 12.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Семенов В.Г.

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, - навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Зоология
2.1.2	Информатика и основы биологической статистики
2.1.3	Неорганическая и аналитическая химия
2.1.4	Органическая, физическая и коллоидная химия
2.1.5	Основы проектной деятельности
2.1.6	Правоведение
2.1.7	Студенты в среде электронного обучения
2.1.8	Философия
2.1.9	История России
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Вирусология
2.2.2	Физиология животных
2.2.3	Внутренние незаразные болезни животных
2.2.4	Клиническая диагностика
2.2.5	Общая и частная хирургия
2.2.6	Оперативная хирургия
2.2.7	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.8	Паразитология и инвазионные болезни животных
2.2.9	Учебная практика, клиническая практика
2.2.10	Экспресс-методы в ветеринарно-санитарной экспертизе
2.2.11	Эмерджентные и трансграничные болезни животных
2.2.12	Оценка и управление рисками при зоонозах
2.2.13	Производственная практика, врачебно-производственная практика
2.2.14	Производственная практика, научно-исследовательская работа

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа

УК-1.2 Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта

УК-1.3 Иметь навыки: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

ОПК-1.1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса

ОПК-1.2 Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных

ОПК-1.3 Иметь практический опыт: самостоятельного проведения клинического обследования животного с применением классических методов исследований

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-методы и основные принципы критического анализа в биологической физике;
3.1.2	-основные знания анализа и синтеза; обобщение данных по актуальным научным проблемам, относящимся к биологической физике; методы поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта;
3.1.3	-методы исследования проблем биологической физики с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций;
3.1.4	-технику безопасности и правила личной гигиены при проведении занятий по биологической физике;
3.1.5	-основные понятия сбора и анализа данных, проведения лабораторных исследований по биологической физике;
3.1.6	-классические методы исследований в биологической физике.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	-применять методы и основные принципы критического анализа в биологической физике;
3.2.2	-применять новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к биологической физике; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта;
3.2.3	-применять методы исследования проблем биологической физики с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;
3.2.4	-применять технику безопасности и правила личной гигиены при проведении занятий по биологической физике;
3.2.5	-применять основные понятия сбора и анализа данных, проведения лабораторных исследований по биологической физике;
3.2.6	-применять классические методы исследований в биологической физике.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	-владения методами и основными принципами критического анализа научных достижений в биологической физике;
3.3.2	-владения полученными новыми знаниями на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к биологической физике; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта в биологической физике;
3.3.3	-способностью применять методы исследования проблем биологической физики с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций;
3.3.4	-техники безопасности и правила личной гигиены при проведении занятий по биологической физике;
3.3.5	-проведения лабораторных исследований по биологической физике;
3.3.6	-проведения исследований в биологической физике.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. Механика и биомеханика</b>							
Механическое движение /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Механическое движение /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Механическое движение /Cр/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.

Акустика /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Акустика /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Акустика /Лаб/	2	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Акустика /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Гидро и гемодинамика /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Гидро и гемодинамика /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Гидро и гемодинамика /Лаб/	2	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	0	Работа в малых группах
Гидро и гемодинамика /Ср/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>							
Физика свободных радикалов. Свободные радикалы в биологии /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Проблемная лекция
Физика свободных радикалов. Свободные радикалы в биологии /Ср/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Термодинамика и энергетика /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Проблемная лекция
Термодинамика и биоэнергетика /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	

Термодинамика и биоэнергетика /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>							
Электричество и электрический ток /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Проблемная лекция
Электричество и электрический ток /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Дискуссия
Электричество и электрический ток /Лаб/	2	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Электричество и электрический ток /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Магнитное и электромагнитное поля /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Проблемная лекция
Магнитное и электромагнитное поля /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Дискуссия
Магнитное и электромагнитное поля /Лаб/	2	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	0	Дискуссия
Магнитное и электромагнитное поля /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
<b>Раздел 4. Оптика и атомная физика</b>							
Оптика и квантовое излучение /Лек/	2	0,25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Оптика и квантовое излучение /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Дискуссия

Оптика и квантовое излучение /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Элементы атомной и ядерной физики /Лек/	2	0,25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Элементы атомной и ядерной физики /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	0	Дискуссия
Элементы атомной и ядерной физики /Ср/	2	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
<b>Раздел 5. Экзамен</b>							
/Экзамен/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

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).

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрено

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

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. Индуцированное излучение. Лазер.  
 23. Люминесценция.  
 24. Электронный микроскоп.  
 25. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.  
 26. Дозиметрия ионизирующего излучения.

Текущий контроль осуществляется в виде:

- работа на практических занятиях;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- контрольная работа (тестирование);
- выполнение домашней самостоятельной работы.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	ЧГСХА ; сост. М. А. Голубева [и др.]	Физика: лабораторный практикум	Чебоксары: ЧГСХА, 2011	16
Л1.2	Никеров В. А.	Физика. Современный курс: учебник	М.: Дашков и К, 2012	Электронный ресурс
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Иванов И. В.	Основы физики и биофизики: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	0
Л2.2	Плутахин Г. А., Кошаев А. Г.	Биофизика: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	0
Л2.3	Волькенштейн М. В.	Биофизика: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	0
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях»			
6.3.1.3	Office 2007 Suites			
6.3.1.4	MozillaFirefox			
6.3.1.5	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.6	GIMP			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). 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. <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>			
6.3.2.2	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. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>			
6.3.2.3	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. 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. <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>			
6.3.2.5	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> ». 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. <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>			
6.3.2.6	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-309	КР	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), компьютер в комплекте: сист.блок CPU Intel Core i3-10100, Монитор Acer R240HYbidx 23,8", Клавиатура+ мышь A4 Tech (10 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором (2 шт.) доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (29 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.)
1-304	КР	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.), тангенс-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	КР	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.)
123		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, видеувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

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

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину, должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными, в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволяют закрепить пройденный материал и сформировать навыки

формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса.

Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

При изучении дисциплины «Биологическая физика» 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 \_\_\_\_\_