

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института ветеринарии и  
биотехнологий  
Скрипкин Валентин Сергеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.22 Биологическая физика**

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.О.16 Биофизика являются:

Изучение фундаментальных физических законов, способствующих пониманию физических основ биологических законов и клинических закономерностей и их применение в ветеринарии, биотехнологии и экологии.

Освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в ходе решения физических задач и выполнения лабораторных работ; способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами.

Воспитание убежденности в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса	<b>знает</b> правила техники безопасности использования приборов при обследовании животных; алгоритм проведения исследования <b>умеет</b> использовать правила техники безопасности при обследовании животных; проводить исследования по алгоритму <b>владеет навыками</b> использования правил техники безопасности при обследовании животных; проведения исследования по алгоритму
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК-2.2 Способен использовать информацию о влиянии на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности	<b>знает</b> методы сбора и анализа данных лабораторных исследований <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b> сбора и анализа данных лабораторных исследований

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая физика» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биологическая физика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Освоение дисциплины «Биологическая физика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Общепрофессиональная практика  
 Органическая, физическая и коллоидная химия  
 Цитология и гистология  
 Экология  
 Экономика  
 Биологическая химия  
 Общая биотехнология и генная инженерия  
 Основы физиологии  
 Проектная работа  
 Товароведение и экспертиза товаров  
 Фармакология, ядовитые и лекарственные растения  
 Патологическая физиология  
 Радиобиология  
 Технологическая практика  
 Технология молока и молочных продуктов  
 Токсикология  
 Хирургия  
 Акушерство  
 Биологическая и экологическая безопасность продукции  
 Технология мяса, мясных продуктов  
 Клиническая и лабораторная диагностика  
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая физика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	32		32	44		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		8		8			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3			0.12			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела (этапа) практики	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Механика. Молекулярная физика и термодинамика									
1.1.	Введение. Кинематика поступательного движения	1	32	16		16	16		Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.2.	Контрольная точка №1	1					3	КТ 1	Коллоквиум	ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.3.	Электродинамика. Оптика и строение атома	1	32	16		16	16		Рабочая тетрадь	ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.4.	Контрольная точка №2	1					3	КТ 2	Коллоквиум	ОПК-1.1, ОПК-2.2
1.5.	Промежуточная аттестация	1					6			ОПК-1.1, ОПК-2.2
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		108	32		32	44			
	Итого		108	32		32	44			

**5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий**

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение. Кинематика поступательного движения	Введение. Кинематика поступательного движения	2/-
Введение. Кинематика поступательного движения	Кинематика вращательного движения	2/-
Введение. Кинематика поступательного движения	Динамика поступательного движения	2/-

Введение. Кинематика поступательного движения	Динамика вращательного движения	2/-
Введение. Кинематика поступательного движения	Механические колебания	2/-
Введение. Кинематика поступательного движения	Механические волны. Физические основы акустики	2/2
Введение. Кинематика поступательного движения	Молекулярная физика. Гидродинамика и гемодинамика	2/2
Введение. Кинематика поступательного движения	Термодинамика	2/-
Электродинамика. Оптика и строение атома	Электрическое поле	2/2
Электродинамика. Оптика и строение атома	Постоянный электрический ток	2/-
Электродинамика. Оптика и строение атома	Электрические явления в биологических объектах	2/-
Электродинамика. Оптика и строение атома	Магнитное поле. Электро-магнитная индукция	2/-
Электродинамика. Оптика и строение атома	Переменный электрический ток	2/-
Электродинамика. Оптика и строение атома	Электромагнитные волны	2/2
Электродинамика. Оптика и строение атома	Волновая оптика. Фотометрия	2/-
Электродинамика. Оптика и строение атома	Атомная и ядерная физика	2/-
Итого		32

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Введение. Кинематика поступательного движения	2
Кинематика вращательного движения	2
Динамика поступательного движения	2

Динамика вращательного движения	2
Механические колебания	2
Механические волны. Физические основы акустики	2
Молекулярная физика. Гидродинамика и гемодинамика	2
Термодинамика	2
Контрольная точка №1	3
Электрическое поле	2
Постоянный электрический ток	2
Электрические явления в биологических объектах	2
Магнитное поле. Электро-магнитная индукция	2

Переменный электрический ток	2
Электромагнитные волны	2
Волновая оптика. Фотометрия	2
Атомная и ядерная физика	2
Контрольная точка №2	3
Промежуточная аттестация	6

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биологическая физика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биологическая физика».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Биологическая физика».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биологическая физика».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ().
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
2	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
3	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
4	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
5	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
6	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
7	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
8	Введение. Кинематика поступательного движения	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
9	Контрольная точка №1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
10	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
11	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
12	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
13	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
14	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
15	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
16	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	



17	Электродинамика. Оптика и строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
18	Контрольная точка №2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	
19	Промежуточная аттестация	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биологическая физика»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1:Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса	Акушерство					x			
	Анатомия животных	x	x						
	Биология	x							
	Клиническая и лабораторная диагностика						x		
	Общепрофессиональная практика		x						
	Основы физиологии			x					
	Патологическая физиология				x				
	Технологическая практика				x				
	Токсикология				x				
	Хирургия				x				
	Цитология и гистология		x	x					
ОПК-2.2:Способен использовать информацию о влиянии на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности	Биологическая химия			x					
	Клиническая и лабораторная диагностика						x		
	Неорганическая химия	x							
	Общепрофессиональная практика		x						
	Органическая, физическая и коллоидная химия		x						
	Радиобиология				x				
	Технологическая практика				x				
	Токсикология				x				
	Фармакология, ядовитые и лекарственные растения			x	x				
Экология		x							

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биологическая физика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биологическая физика» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		0
КТ 2	Коллоквиум		0
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>0</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			70
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Коллоквиум	0	
КТ 2	Коллоквиум	0	

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Биологическая физика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязки к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биологическая физика»

1. Физика. Предмет и методы исследования в физике. Значение физики для биологии.
2. Биофизика как медико-биологическая наука. Методы и направления современной биофизики.
3. Механическое движение. Системы отсчета.
4. Поступательное движение и его характеристики.
5. Вращательное движение и его характеристики.
6. Связь между векторами линейных, угловых скоростей и ускорений.
7. Законы Ньютона.
8. Импульс. Закон сохранения импульса.
9. Виды сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела
10. Сила трения
11. Силы упругости
12. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
13. Момент силы. Условия равновесия тел при вращательном движении. Рычаги.
14. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Работа при вращении тела.
17. Кинетическая энергия вращающегося тела. Вращательное движение конечностей в локомоторном аппарате животных.
18. Центробежная сила. Центрифуги.
19. Колебательное движение. Свободные колебания. Маятники. Периоды колебаний.
20. Гармонические колебания. Уравнение колебания. Характеристики колебаний. Векторная диаграмма.
21. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Графики характеристик гармонического колебания.
22. Сила, вызывающая колебание. Энергия колеблющегося тела.
23. Затухающие колебания. Коэффициент затухания.
24. Вынужденные колебания с учетом сил трения. Резонанс.
25. Автоколебания. Автоколебания в организме.
26. Волны в упругой среде. Уравнение волны.
27. Энергия, переносимая волной.
28. Природа звука. Источники звука. Основные механизмы излучения звука в живой природе.
29. Физические характеристики звука. Закон Вебера-Фехнера.
30. Эффект Доплера в акустике.
31. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
32. Ультразвук и инфразвук. Действие на организм.
33. Автоволны.
34. Давление. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.
35. Течение жидкости. Число Рейнольдса.
36. Уравнение неразрывности струи.
37. Уравнение Бернулли и следствия из него.
38. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент внутреннего трения. Неньютоновские жидкости. Вязкость крови.
39. Движение вязкой жидкости по трубам. Закон Пуазейля.
40. Изменение давления на концах трубы.
  1. Невесомость, перегрузки, их влияние на организм животных.
  2. Элементы механики опорно-двигательного аппарата.
  3. Упругие свойства костных и других тканей организма.
  4. Центрифуги и их применение (сепарирование молока, разделение макромолекул форменных элементов от плазмы крови и т.п.)
  5. Применение вращающихся тел в сельскохозяйственной технике.
  6. Колебательные движения в биологических объектах (колебания сердечной мышцы,

крыльев птиц, т.д.).

7. Механические вибрации, вызываемые вентиляторами, компрессорами и пр. в промышленном животноводстве. Действие вибраций на организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных.

8. Акустические поля человека.

9. Шум как стресс-фактор, влияние на живой организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных. Меры защиты.

10. Инфразвук. Ультразвук.

11. Закон Стокса в технологии молочных продуктов и при лабораторно-клинических исследованиях крови.

12. Сердце как источник энергии потока крови. Вычисление работы сердца.

13. Применение гидродинамики в сельском хозяйстве (доильные установки, молокопроводы и т.д.)

14. Явление переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах; диффузия газов в почве.

15. Теплопроводность, конвекция в сельском хозяйстве.

16. Свободно-радикальное окисление.

17. Сжижение газов, их хранение и применение в сельском хозяйстве.

18. Капиллярные явления в почве и биологических процессах.

19. Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма.

20. Электростатические явления в элеваторах, при перевозке горючих жидкостей. Борьба с этими явлениями и их использование.

21. Диэлектрические свойства тканей организма и изменения диэлектрической проницаемости ткани при патологии.

22. Диэлектрические проницаемости некоторых продуктов сельскохозяйственного производства и их связь с качеством этих продуктов.

23. Применение электростатического поля в ветеринарной физиотерапии (франклинизация).

24. Электронагревательные устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве.

25. Биологическое действие тока.

26. Собственные электрические поля человека и животных.

27. Воздействие электромагнитного поля на живой организм.

28. Геомагнитное поле, его циклические изменения и влияние.

29. Применение постоянных магнитов в сельском хозяйстве и в ветеринарии. Действие постоянного магнитного поля на биологические объекты.

30. Собственные магнитные поля животных.

31. Электромагнитные излучения различных частот и их влияние на живой организм.

32. Электромагнитные колебания и волны в живом организме.

33. Прохождение переменного тока через живые ткани. Эквивалентные схемы биологических объектов. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Дисперсия электропроводности и ее значение для определения жизнеспособности тканей.

34. Действие переменного тока на организм животных.

35. Мощность некоторых сельскохозяйственных машин и мощность двигательного аппарата животных.

36. Световоды и применение волновой оптики в ветеринарной диагностике.

37. Поляриметры и их применение в ветеринарной практике.

38. Физиологическое действие света на биологические объекты.

39. Видимый свет как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства и птицеводства.

40. Электрическое освещение теплиц и птичников.

41. Бактерицидные и эритемные лампы.

42. Биологическое действие ультрафиолетовой части спектра и механизм этого действия. Ультрафиолетовое излучение и озоновый слой в атмосфере. Применение ультрафиолетового освещения для санации воздушной среды в птичниках, стерилизации молока и профилактики ряда

заболеваний в ветеринарии и т.д.

43. Тепловое излучение тела животных.
  44. Понятие о фотохимических и фотобиологических реакциях.
  45. Биофизика зрительного восприятия. Физический механизм действия фоторецепторов. Механизм цветного зрения
  46. Билюминесценция. Сверхслабое свечение живых тканей.
  47. Рентгенодиагностика и рентгенотерапия. Биологическое действие рентгеновского излучения.
  48. Механика двигательного аппарата человека и животных.
  49. Физические вопросы гемодинамики.
  50. Звук и его действие на живой организм.
  51. Применение ультразвука в сельском хозяйстве.
  52. Реальные газы в медицине и ветеринарии.
  53. Законы гидро- и аэродинамики в сельском хозяйстве.
  54. Магнитные поля и их влияние на биологические объекты.
  55. Магнитные бури и здоровье.
  56. Гальванизация и электрофорез в медицине и ветеринарии.
  57. Электропроводность биологических систем.
  58. Биоэлектрические потенциалы и диагностическое значение их измерений.
  59. История взглядов на природу света.
  60. Лазерная диагностика в биологии и ветеринарии.
  61. История микроскопа и микроскопических исследований.
  62. Люминесценция и ее применение.
  63. О чем рассказывает свет?
  64. Что такое голография?
  65. Ионизирующие излучения: а) физика ионизирующих излучений, б) биологическое действие ионизирующих излучений
  66. Меченые атомы и их применение в сельском хозяйстве.
  67. Атомы и растительный мир.
  68. Рентгеновские лучи их свойства и применение.
  69. Изотопы на службе человека.
  70. Методы исследования структуры полимеров: а) рентгеноструктурный анализ, б) методы ядерной физики, в) спектры ядерного и электронного парамагнитного резонанса.
  71. Фотобиологические процессы в природе и организме. (М.В. Волькенштейн Биофизика. -М.: Наука, 1988, стр.447-480).
  72. Биофизика зрительного восприятия.
  73. Биологическое действие ультрафиолетового излучения.
  74. Биологическое действие инфракрасного излучения.
- Контрольная точка №1 (коллоквиум №1)- оценка знаний и умений
1. Физика. Предмет и методы исследования в физике. Значение физики для биологии.
  2. Биофизика как медико-биологическая наука. Методы и направления современной биофизики.
  3. Механическое движение. Системы отсчета.
  4. Поступательное движение и его характеристики.
  5. Вращательное движение и его характеристики.
  6. Связь между векторами линейных, угловых скоростей и ускорений.
  7. Законы Ньютона.
  8. Импульс. Закон сохранения импульса.
  9. Виды сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела
  10. Сила трения
  11. Силы упругости
  12. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
  13. Момент силы. Условия равновесия тел при вращательном движении. Рычаги.
  14. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
  15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
  16. Работа при вращении тела.

17. Кинетическая энергия вращающегося тела. Вращательное движение конечностей в локомо-торном аппарате животных.
18. Центробежная сила. Центрифуги.
19. Колебательное движение. Свободные колебания. Маятники. Периоды колебаний.
20. Гармонические колебания. Уравнение колебания. Характеристики колебаний. Векторная диаграмма.
21. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Графики характеристик гармонического колебания.
22. Сила, вызывающая колебание. Энергия колеблющегося тела.
23. Затухающие колебания. Коэффициент затухания.
24. Вынужденные колебания с учетом сил трения. Резонанс.
25. Автоколебания. Автоколебания в организме.
26. Волны в упругой среде. Уравнение волны.
27. Энергия, переносимая волной.
28. Природа звука. Источники звука. Основные механизмы излучения звука в живой природе.
29. Физические характеристики звука. Закон Вебера-Фехнера.
30. Эффект Доплера в акустике.
31. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
32. Ультразвук и инфразвук. Действие на организм.
33. Автоволны.
34. Давление. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.
35. Течение жидкости. Число Рейнольдса.
36. Уравнение неразрывности струи.
37. Уравнение Бернулли и следствия из него.
38. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент внутреннего трения. Неньютонов-ские жидкости. Вязкость крови.
39. Движение вязкой жидкости по трубам. Закон Пуазейля.
40. Изменение давления на концах трубы.

Контрольная точка №2 (коллоквиум №2) - оценка знаний и умений

1. Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества.
2. Диффузия. Уравнение Фика.
3. Диффузия через мембраны. Уравнение Фика.
4. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа.
5. Биофизика белка и нуклеиновых кислот.
6. Термодинамические системы. Способы изменения внутренней энергии.
7. Термодинамические процессы. Изопрцессы.
8. I начало термодинамики.
9. Энтальпия. Закон Гесса.
10. II начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии.
11. Термодинамика необратимых процессов. Изменение энтропии в открытых системах.
12. Энергетический баланс живого организма. Удельная теплопродукция.
13. Перенос теплоты в живом организме.
14. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов.
15. Электрическое поле и его характеристики.
16. Электрические свойства веществ. Пьезоэлектрический эффект.
17. Електроемкость. Конденсаторы.
18. Энергия электрического поля.
19. Биопотенциалы. Уравнение Нернста.
20. Действие электрического поля на живой организм.
21. Электрический ток. Его характеристики. Источники тока. Лечебное применение постоянных то-ков.
22. Сопротивление. Соединение проводников. Законы Ома.
23. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
24. Электрический ток в электролитах. Электропроводность электролита.

25. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.
26. Прохождение постоянного тока через живые ткани.
27. Магнитное поле и его характеристика. Вектора магнитной индукции различных полей. Поток магнитной индукции.
28. Магнитные свойства вещества. Магнитные свойства тканей организма
29. Действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающего.
30. Действие переменного магнитного поля на организм млекопитающего.
31. Электромагнитная волна. Уравнение электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.
32. Шкала электромагнитных волн. Электромагнитное загрязнение среды. Защита от электромагнитных волн.
33. Источники света и их характеристики.
34. Восприятие света и цвета.
35. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Коэффициенты пропускания, оптическая плотность.
36. Освещенность. Нормы освещенности. Значение освещенности для жизнедеятельности жи-вотных.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

- Л1.1 Никеров В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 136 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1093242>
- Л1.2 Канн К. Б. Курс общей физики [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2022. - 360 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=393848>
- Л1.3 Погоньшев В. А. Биологическая физика [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Ординатура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 300 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/198575>
- Л1.4 Присный А. А. Биофизика. Курс лекций [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 188 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131042>

### **дополнительная**

- Л2.1 Ильющонок А. В., Астахов П. В. Физика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 600 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=397226>
- Л2.2 Лещенко В. Г., Ильич Г. К. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 552 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=766789>
- Л2.3 Хавруняк В. Г. Курс физики [Электронный ресурс]:Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398324>
- Л2.4 Иванов И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210920>
- Л2.5 Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210917>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Классная физика для любознательных	<a href="http://class-fizika.narod.ru/snakom">http://class-fizika.narod.ru/snakom</a>
2	Портал естественных наук	<a href="http://e-science.ru/physics/">http:// e-science.ru/physics/</a>
3	Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/index.htm">http:// physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/index.ht m</a>
4	Электронные издания по физике	<a href="http://mdito.pspu.ru">http:// mdito.pspu.ru</a>
5	Открытая физика	<a href="http://physics.ru">http:// physics.ru</a>
6	История физики	<a href="http://alhimik.ru">http:// alhimik.ru</a>
7	Естественно–научный образовательный портал	<a href="http://www.en.edu.ru/catalogue/363">http:// www.en.edu.ru/catalogue/363</a>
8	Архив учебных программ и презентаций	<a href="http://www.rusedu.ru">http:// www.rusedu.ru</a>
9	Физика+ по Ландсбергу	<a href="http://physel.ru">http:// physel.ru</a>
10	Анимации, лабораторные	<a href="http://www.radweb.ru">http:// www.radweb.ru</a>
11	Просто о сложном	<a href="http://prosto-o-slognom.ru/index.html">http:// prosto-o-slognom.ru/index.html</a>



## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Как подготовиться к лабораторному занятию

Главная цель лабораторных занятий - осуществить связь теоретических положений с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи.

### Изучение инструкций

Инструкции обычно содержат теоретическую информацию, уяснение которой существенно пополнит теоретический багаж студента. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Изучить: цель работы; содержание работы; оборудование рабочего места; правила техники безопасности; общие сведения о процессах и режимах установки, стенда, комплекса или технологической машины; порядок выполнения работы и обработку опытных данных; подготовить отчет о выполненной работе.

### Написание докладов

Доклад - это краткое изложение содержания научных трудов, литературных источников по определенной теме или лекции, которая была пропущена студентом в силу объективных, субъективных причин и подлежащая самостоятельной проработке. Реферат должен включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы, приводятся теоретические разработки, подтверждаемые расчетами, графиками, таблицами и номограммами, оценочными показателями и характеристиками эксплуатационных свойств. Делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался студент при написании реферата или доклада.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	401/БТ Ф	Оснащение: специализированная мебель на 50 посадочных места, доска учебная - 1 шт., учебно-наглядные пособия

2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа		
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биологическая физика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ Старший преподаватель , Афанасьев Михаил  
Анатольевич

Рецензенты

\_\_\_\_\_ Доцент , к.п.н. Боголюбова И.А.

\_\_\_\_\_ Доцент , к.т.н. Рубцова Е.И.

Рабочая программа дисциплины «Биологическая физика» рассмотрена на заседании Кафедра физики, теплотехники и охраны труда протокол № 10 от 10.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Яновский Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины «Биологическая физика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Руководитель ОП \_\_\_\_\_