

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультетов ветеринарной медицины и  
биотехнологического факультета,  
канд. вет. н., профессор**

**В.С. Скрипкин**

«18» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.16 БИОФИЗИКА**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**очная, заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 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(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	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>Знания:</b> правила техники безопасности использования приборов при обследовании животных; алгоритм проведения исследования
		<b>Умения:</b> использовать правила техники безопасности при обследовании животных; проводить 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>Навыки:</b> использования правил техники безопасности при обследовании животных; проведения исследования по алгоритму.
		<b>Знания:</b> методы сбора и анализа данных лабораторных исследований;
		<b>Умения:</b> собирать и анализировать данные лабораторных исследований;
		<b>Навыки:</b> сбора и анализа данных лабораторных исследований.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.16 «биофизика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 1 семестре (-ах);
- для студентов заочной формы обучения – на 2 курсе (-ах).

Для освоения дисциплины Б1.О.16 «биофизика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «математика», «физика», «химия», «биология (школьный курс)».

Освоение дисциплины Б1.О.16 «биофизика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- токсикология;

- безопасность жизнедеятельности;
- лекарственные и ядовитые растения;
- основы фармакологии;
- патологическая физиология;
- физиология и этология животных;
- анатомия животных;
- инфекционные болезни;
- ветеринарная санитария;
- лабораторная диагностика;
- цитология и гистология;
- санитарная микробиология;
- биология и патология рыб;
- биология и патология пчел и продукты пчеловодства.

**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 «144 часа (4 з.е.)» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	144/4	32	-	32	80	-	зачет
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		6		6			

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консуль- тации перед экзаменом	Экзамен
1				0,12		2	

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
2	144/4	6	-	8	126	4	Зачет, КР
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		2		2			

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
4		0,2			0,12		2	

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	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	<b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика</b>								
1.1	Введение. Кинематика поступательного движения	8	2		2	3	Отчет по ЛР 1	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.2	Кинематика вращательного движения	8	2		2	3	Отчет по ЛР 2	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.3	Динамика поступательного движения	8	2		2	3	Отчет по ЛР 3	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.4	Динамика вращательного движения	8	2		2	3	Отчет по ЛР 4	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.5	Механические колебания	8	2		2	3	Отчет по ЛР 5	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.6	Механические волны. Физические основы акустики	8	2		2	3	Отчет по ЛР 6	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.7	Молекулярная физика. Гидродинамика и гемодинамика	8	2		2	3	Отчет по ЛР 7	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.8	Термодинамика	8	2		2	3	Отчет по ЛР 8	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
	Контрольная точка №1	8				8	Коллоквиум №1	Перечень вопросов для коллоквиума	ОПК 1.1, ОПК 2.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	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				
2	<i>Электродинамика. Оптика и строение атома</i>								
2.1	Электрическое поле	8	2		2	3	Отчет по ЛР 9	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.2	Постоянный электрический ток	8	2		2	3	Отчет по ЛР 10	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.3	Электрические явления в биологических объектах	8	2		2	3	устный опрос	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.4	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	8	2		2	3	Отчет по ЛР 11	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.5	Переменный электрический ток	8	2		2	3	Отчет по ЛР 12	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.6	Электромагнитные волны	8	2		2	3	Отчет по ЛР 13	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.7	Волновая оптика. Фотометрия	8	2		2	3	Отчет по ЛР 14	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.8	Атомная и ядерная физика	8	2		2	3	Отчет по ЛР 15	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
	Контрольная точка №2	8				8	Коллоквиум №2	Перечень вопросов для коллоквиума	
	<b>Промежуточная аттестация</b>					16		<b>вопросы</b>	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>80</b>			ОПК 1.1, ОПК 2.2

### Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1	<i>Механика. Молекулярная физика и термодинамика</i>								
1.1	Введение. Кинематика поступательного движения	10	1		2	7	Отчет по ЛР 1	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.2	Кинематика вращательного движения	8	1			7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.3	Динамика поступательного движения	9	1			7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.4	Динамика вращательного движения	9	1			7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.5	Механические колебания	9			2	7	Отчет по ЛР 5	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.6	Механические волны. Физические основы акустики	9				7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.7	Молекулярная физика. Гидродинамика и гемодинамика	11			2	7	Отчет по ЛР 7	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
1.8	Термодинамика	9			2	7	Отчет по ЛР 8	Перечень вопросов для защиты лабораторной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2	<i>Электродинамика. Оптика и строение атома</i>								ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.1	Электрическое поле	7	1			7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.2	Постоянный электрический ток	7	1			7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций***	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
2.3	Электрические явления в биологических объектах	7				7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.4	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	7				7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.5	Переменный электрический ток	7				7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.6	Электромагнитные волны	7				7	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.7	Волновая оптика. Фотометрия	7				8	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
2.8	Атомная и ядерная физика	7				8	собеседование	Перечень вопросов для собеседования	ОПК 1.1, ОПК 2.2
		8				8	Контрольная работа	Набор задач для контрольной работы	ОПК 1.1, ОПК 2.2
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>				<b>4</b>	<b>экзамен</b>		ОПК 1.1, ОПК 2.2
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>126</b>			ОПК 1.1, ОПК 2.2

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

Тема лекции (и/или наименование раздела)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер.занятий	
		очная форма	заоч. форма
<b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика</b>			
Введение. Кинематика поступательного движения	Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Формы движения материи, изучаемые биофизикой. Механическое движение. Системы отсчета. Траектория. Путь, перемещение. Скорость и ускорение как производные. Составляющие ускорения при криволинейном движении.	2	1
Кинематика вра-	Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между век-	2	1

щательного движения	торами линейных, угловых скоростей и ускорений		
Динамика поступательного движения	Масса. Сила. Виды сил в механике. Законы Ньютона. Условие равновесия тел. Импульс. Закон сохранения импульса. Механическая энергия, виды механической энергии. Механическая работа.	2	1
Динамика вращательного движения	Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Условия равновесия тел. Простые рычаги в живой природе. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.	2	1/1
Механические колебания	Колебательное движение. Гармоническое колебание. Маятники. Периоды колебаний пружинного, физического и математического маятников. Вывод дифференциального уравнения гармонического колебания и его решение. Свободные колебания. Скорость и ускорение колебательного движения. Квазиупругая сила. Энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающего колебания и его решение. Декремент затухания. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденного колебания и его решение. Резонанс. Автоколебания. Автоколебания в организме.	2	
Механические волны. Физические основы акустики <i>(лекция-беседа)</i>	Волны в упругой среде. Уравнение волны. Перенос энергии волной. Механические вибрации, вызываемые техническими установками в промышленном животноводстве. Действие вибрации на организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных и птицу. Природа звука. Источники звука. Физические характеристики звука: высота, тембр, интенсивность, уровень интенсивности. Закон Вебера-Фехнера. Эффект Доплера в акустике. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Ультразвук и инфразвук. Действие на организм. Шум как стресс-фактор, его влияние на живой организм. Автоволны.	2/2	
Молекулярная физика. Гидродинамика и гемодинамика	Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества. Идеальный газ. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Число степеней свободы. Теорема Больцмана. Изопроцессы. Поверхностный слой в жидкостях, коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Диффузия. Уравнение Фика. Диффузия через мембраны. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа. Биофизика белка и нуклеиновых кислот. Строение мембраны. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и следствие из него. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент внутреннего трения. Закон Стокса в технологии молочных продуктов, при лабораторно-клинических исследованиях крови и др.	2/2	
Термодинамика	Термодинамическая система и ее параметры. Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия системы. Количество теплоты. Виды теплообмена. Первое начало	2	

	термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам. Адиабатический процесс. Энтропия. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние. Формула Больцмана. Цикл Карно. КПД. Охлаждение до температур ниже температуры окружающей среды. Калорийность продуктов. Энергетический баланс живого организма. Удельная теплопродукция. Перенос теплоты в живом организме.		
<b>Электродинамика. Оптика и строение атома</b>			
Электрическое поле	Электрические заряды. Взаимодействие электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Электрические свойства веществ. Пьезоэлектрический эффект. Энергия электрического поля. Электрическая емкость. Конденсаторы. Действие электрического поля на живой организм.	2	1
Постоянный электрический ток	Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Сопротивление. Соединение проводников. Законы Ома. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Лечебное применение постоянных токов.	2	1/1
Электрические явления в биологических объектах	Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы. Уравнение Нернста. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Понятие об электрографии. ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ. Электрические органы у некоторых животных.		
Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Постоянное магнитное поле и его характеристики. Поток магнитной индукции. Взаимодействие проводников с током. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитные свойства вещества. Энергия магнитного поля. Действие магнитного поля на электрические заряды: сила Лоренца, сила Ампера. Движение электрических зарядов в магнитном поле. Действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающего. Открытие Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Взаимная индукция. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.	2	
Переменный ток.	Переменный электрический ток. Характеристики переменного тока. Полное сопротивление переменному току (импеданс).	2	
Электромагнитные волны. Свет как электромагнитная волна ( <i>лекция-пресс-конференция</i> )	Электромагнитные волны. Уравнение электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Когерентность волн. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света.	2/2	
Фотометрия. Взаимодействие света с веществом.	Источники света. Световой поток. Сила света. Светимость. Яркость. Поглощение света. Закон Бугера. Поглощение света растворами. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Коэффициенты пропускания, оптическая плотность вещества. Освещенность. Основной закон освещенности.	2	

Атомная и ядерная физика.	Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобный атом. Опыты Франка и Герца. Принцип запрета Паули. Нуклонная модель ядра. Протоны и нейтроны. Дефект масс. Энергия связи и устойчивость ядра. Ядерные реакции. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Закон смещения.	2	
<b>Итого</b>		<b>32/6</b>	<b>6/2</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях	
		очная форма	заочная форма
Введение	ЛР 1 Измерение физических величин, погрешность измерений	4	2
Кинематика вращательного движения	ЛР 2 Изучение зависимостей параметров вращательного движения от времени	2	
Динамика поступательного движения	ЛР 3 Определение коэффициентов трения о различные поверхности ( <i>работа в малых группах</i> )	2/2	
Динамика вращательного движения	ЛР 4 Определение момента инерции стержня	2	
Механические колебания	ЛР 5 Изучение колебания математического маятника	2	2
Механические волны, звук	ЛР 6 Изучение зависимости уровня шума в помещении от количества работающих приборов	2	
Гидродинамика и гемодинамика	ЛР 7 Определение коэффициента динамической вязкости жидкости	2	2
Термодинамика	ЛР 8 Определение влажности воздуха ( <i>работа в малых группах</i> )	2/2	2/2
Электрическое поле	ЛР 9 Построение картин электрических полей	2	
Постоянный электрический ток	ЛР 10 Изучение зависимостей параметров в цепи постоянного тока от внешнего сопротивления	2	
Магнитное поле	ЛР 11 Определение направлений сил Лоренца и Ампера	2	
Электромагнитные волны. Свет как электромагнитная волна	ЛР 12 Изучение воздействия электромагнитного излучения на вещество ( <i>работа в малых группах</i> )	4	
Фотометрия. Взаимодействие света с веществом.	ЛР 13 Измерение освещенности в аудитории	2	
Атомная и ядерная физика	ЛР 14 Моделирование распада атома ( <i>работа в малых группах</i> )	2/2	
	Контрольная работа по всем разделам (аудиторная)		8
<b>Итого</b>		<b>32/6</b>	<b>8+8/2</b>

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

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

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	3	-	80	-
Подготовка отчета по лабораторной работе	45	-	20	-
Подготовка к контрольным точкам	-	16	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	10
Подготовка к зачету, экзамену	-	16	-	16
<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>26</b>

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биофизика» 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 «Биофизика»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Биофизика»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биофизика»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
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)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Механическая работа и энергия	1-7	1-13	1-13
2	Механические волны	1-7	1-13	1-13
3	Строение вещества	1-7	1-13	1-13
4	Электрические явления в биологических объектах			
5	Магнитное поле тока	1-7	1-13	1-13
6	Интерференция, дифракция, дисперсия	1-7	1-13	1-13

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

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

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ОПК-1.1	Биология	+											
	Основы физиологии			+									
	Патологическая физиология				+								
	<b>Биофизика</b>	+											
	Анатомия животных	+	+										
	Цитология и гистология		+										
	Клиническая и лабораторная диагностика						+						
	Акушерство					+							
	Токсикология				+								
	Биохимия			+									
	Хирургия				+								
	Общепрофессиональная практика		+										
	Технологическая практика				+								
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										+			
ОПК-2.2	Радиобиология				+								
	<b>Биофизика</b>	+											
	Неорганическая химия	+											
	Органическая и физколлоидная химия		+										
	Экология			+									
	Клиническая и лабораторная диагностика						+						
	Фармакология, ядовитые и лекарственные растения			+	+								
	Токсикология				+								
	Общепрофессиональная практика		+										
	Технологическая практика				+								
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										+			

**Заочная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ОПК-1.1	Биология	+				
	Основы физиологии		+			
	Патологическая физиология		+			
	<b>Биофизика</b>		+			
	Анатомия животных	+				
	Цитология и гистология	+				
	Клиническая и лабораторная диагностика			+		
	Акушерство			+		
	Токсикология		+			
	Биохимия		+			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Хирургия		+			
	Общепрофессиональная практика	+				
	Технологическая практика			+		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+
ОПК-2.2	Радиобиология		+			
	<b>Биофизика</b>		+			
	Неорганическая химия	+				
	Органическая и физколлоидная химия	+				
	Экология		+			
	Клиническая и лабораторная диагностика			+		
	Фармакология, ядовитые и лекарственные растения		+			
	Токсикология		+			
	Общепрофессиональная практика	+				
	Технологическая практика			+		
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+	

## 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 «биофизика» 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 «биофизика» проводится в виде зачета.

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.	собеседование	5
	задачи	5
2.	собеседование	5
	задачи	5
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		20
Активность на лекционных занятиях		18
Результативность работы на практических занятиях		45
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		17
Итого		100

\*\*\* Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их студентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Вопросы и задания к зачету и экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия, обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### Критерии оценки

**18 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-0,5 балла** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия, обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам выполнения лабораторных работ.

#### Критерии оценки

**1,5 балла** выполнены измерения, расчеты физических величин, построены требуемые графики зависимостей, правильно сформулирован вывод (максимально 15 лабораторных работ – 10,5 баллов)

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 74 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Результативность защиты лабораторных работ** оценивается преподавателем по результатам ответов на вопросы к лабораторным работам.

Критерии оценки

**1,5 балла** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**1 балл** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**0,5 балла** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

**0,1 балл** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

**0 баллов** лабораторная работа не защищена.

**Результативность коллоквиума** оценивается преподавателем по результатам ответов на вопросы.

Критерии оценки на 1 вопрос (5 вопросов в коллоквиуме)

**1 баллов** Ответ дан полный, верный, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**0,8 баллов** Ответ дан не полный, верный, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**0,6 баллов** Ответ дан не полный, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

**0,4 балла** Ответ дан не полный, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

**0 баллов** при полном отсутствии ответа.

Если за устные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сообщения по определенному вопросу, статьи** (не более 10 баллов)

**Эссе** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

**4 балла** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать свою точку зрения.

**3 балла** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

**2 балла** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели, формулировать выводы.

**1 балл** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели.

**0 баллов** Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

**Сообщение по определенному вопросу** - средство, позволяющее оценить умения обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изу-

чения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщать авторскую позицию по поставленной проблеме

#### Критерии оценки

**4 балла** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать свою точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

**3 балла** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, сформулированы правильные выводы.

**2 балла** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

**1 балл** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**0 баллов** Выступление не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме

#### Критерии оценки

**6 баллов** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**4 балла** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**2 балла** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтверждена отдельными статистическими и/или отчетными данными, сформулированы правильные выводы и предложения.

*По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, при условии выполнения всех мероприятий учебного плана, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка**:*

**«отлично»** - от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

**«хорошо»** - от 66 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**«удовлетворительно»** - от 55 до 65 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с

освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

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

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает защите лабораторных работ, собеседование, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

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
	Собеседование по темам	36
1	Контрольная точка по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		66
Активность на лекционных занятиях		8
Результативность работы на практических занятиях		12
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		14
Итого		100

\*\*\* Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

## 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 «биофизика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Сдача зачета может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	до 5

#### *Теоретический вопрос*

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### **Оценивание задачи**

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**2 баллов** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

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

#### **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 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.

**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. Изопроцессы.
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. Электроемкость. 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 токов.
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 животных.

**Тематика эссе, сообщений с презентацией, статей**

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. Уль-

трафиолетовое 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.

### **Вопросы к экзамену**

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. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. 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. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания.
24. Вынужденные колебания с учетом сил трения. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
25. Автоколебания. Автоколебания в организме.
26. Волны в упругой среде. Уравнение волны.
27. Энергия, переносимая волной. Интенсивность волны.
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. Уравнение неразрывности струи.
36. Уравнение Бернулли и следствия из него.
37. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент внутреннего трения. Неньютоновские жидкости. Вязкость крови.
38. Движение вязкой жидкости по трубам. Закон Пуазейля. Изменение давления на концах трубы.
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.
22. Лечебное применение постоянных токов.
23. Сопротивление. Соединение проводников. Законы Ома.
24. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

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

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «биофизика», который размещен в личном кабинете Афанасьева М.А.

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

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

### Основная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика / Никеров В.А. - М.: Дашков и К, 2017. - 136 с.: ISBN 978-5-394-00691-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415061>
2. ЭБС «Znanium» Канн К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с.: ISBN 978-5-905554-47-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/443435>

### Дополнительная литература:

1. ЭБС «Лань»: Иванов, И.В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3801>. — Загл. с экрана.
2. ЭБС «Лань»: Иванов, И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3802>. — Загл. с экрана.
3. ЭБС «Znanium»: Физика: Учебное пособие / А.В. Ильющонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: ил.; ISBN 978-5-16-006556-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/397226>
4. ЭБС «Znanium»: Хавруняк В. Г. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с.: – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>
5. ЭБС «Znanium»: Лещенко В. Г. Медицинская и биологическая физика : учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/766789>
6. Основы физики и биофизики : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 310800 "Ветеринария", 310700 "Зоотехния" / под ред. А. И. Журавлева. - 2-е изд., испр. - М. : Мир; БИНОМ, 2008. - 384 с. - (Гр. )
7. Яворский, Б. М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. - 8-е изд., перераб. и испр. - М. : ОНИКС; Мир и Образование, 2008. - 1056с. : ил.
8. Вестник АПК Ставрополя (периодическое издание).

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Рубцова, Е. И. Курс лекций по биологической физике [электронный полный текст] : для студентов очной формы обучения специальность 36.05.01 "Ветеринария" / Е. И. Рубцова, И. А. Боголюбова, М. А. Афанасьев ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 1,74 МБ.
2. Боголюбова, И. А. Лабораторный практикум по биофизике [электронный полный текст] : для студентов 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" по направлению "Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства" (очная форма) / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова, М. А. Афанасьев ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 1,93 МБ.
3. Боголюбова, И. А. Рабочая тетрадь по биофизике [электронный полный текст] : для студентов очной формы обучения специальности 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза по направлению "Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства" (очная форма) / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова, М. А. Афанасьев ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 2,84 МБ.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. Классная!физика для любознательных — экономика, социология, менеджмент занятости [Электронный ресурс]. — Режим доступа: // <http://class-fizika.narod.ru/snacom> 1.htm/
2. Портал естественных наук [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// e-science.ru/physics/](http://e-science.ru/physics/)
3. Физика в анимациях [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/index.htm](http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/index.htm)
4. Электронные издания по физике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://mdito.pspu.ru/?q=node/75>
5. Открытая физика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// physics.ru/modules.php?name=main\\_menu&op=show\\_page&page=book.inc](http://physics.ru/modules.php?name=main_menu&op=show_page&page=book.inc)
6. Открытая физика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// www.physics.ru/](http://www.physics.ru/)
7. История физики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// alhimik.ru](http://alhimik.ru)
8. Детские вопросы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// elementy.ru](http://elementy.ru)
9. Естественно –научный образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// www.en.edu.ru/catalogue/363](http://www.en.edu.ru/catalogue/363)
10. Архив учебных программ и презентаций [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// www.rusedu.ru/files.php?cat=12&cmd=all&sort=&order=&page=3](http://www.rusedu.ru/files.php?cat=12&cmd=all&sort=&order=&page=3)
11. Физика+ по Ландсбергу [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// physel.ru/](http://physel.ru/)
12. Анимации, лабораторные [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// www.radweb.ru/](http://www.radweb.ru/)
13. Просто о сложном [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// prosto-o-slognom.ru/index.html](http://prosto-o-slognom.ru/index.html)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Работа на лекции**

Умение достаточно полно записать содержание устного выступления - важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект - это запись смысла лекции.

### **Работа с литературой**

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой - гарантия того, что студент станет хорошим специалистом.

Работа с книгой включает следующие этапы.

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов или конспекта книги, или ее части.
5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополнение к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на дешифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта - не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной четкости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логическим продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существенный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного труда.

### **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.

### **Методические указания по выбору варианта и выполнению контрольной работы студентом заочной формы обучения.**

1. За время изучения курса студент- заочник должен представить в учебное заведение контрольную работу. **Вариант** соответствует последней цифре номера зачетной книжки.
2. Работа, присланная на рецензию, должна быть выполнена чернилами в отдельной ученической тетради в клетку. Бланк задания приклеивается к внутренней стороне обложки.

#### **Образец оформления обложки:**

Контрольная работа по физике

Шифр \_\_\_\_\_

студента(ки) ФГБОУ ВПО СтГАУ

специальности \_\_\_\_\_

1 курса \_\_\_\_\_ группы

Иванова И.И.

3. Условия задач в контрольной работе надо переписать полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставлять поля.
4. В конце контрольной работы указать, каким учебником или учебным пособием студент пользовался при изучении физики. Это делается для того, чтобы рецензент в случае необходимости мог указать, что следует студенту изучить для завершения контрольной работы.

#### **Пример оформления списка использованной литературы:**

1. Грабовский, Р.И. Курс физики/Р.И. Грабовский.- М.: Высшая школа, 2002, 2009.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики/Т.И. Трофимова.- М.: Наука, 2003, 2004, 2007, 2008, 2009.
3. Боголюбова, И. А. Методическая разработка деловой игры «Путешествие по школе электромагнитных волн» / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова // Вестник инновационных и исследовательских работ в образовании : сб. науч. тр. / СтГАУ. – 2011. – Вып. 3. - С. 7–11.
5. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, решения которых оказались неверными. Повторную работу необходимо представить вместе с незачтенной.
6. Зачтенные контрольные работы предъявляются экзаменатору. Студент должен быть готов во время экзамена дать пояснения по существу решения задач, входящих в контрольные работы.
7. Решения задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями; в тех случаях, когда это возможно, дать чертеж, выполненный с помощью чертежных принадлежностей.
8. Решать задачу надо в общем виде, т. е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.
9. После получения расчетной формулы для проверки правильности ее следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин обозначения единиц этих величин, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.
10. Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу следует выражать только в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.
11. При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 3520 надо записать  $3,52 \cdot 10^3$ , вместо 0,00129 записать  $1,29 \cdot 10^{-3}$  и т. п.

#### **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***

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017); Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017); Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007); Corel DRAW Graphics Suite X3 (Номер продукта: LCCDGSX3MPCAB от 22.11.2007).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

##### ***11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения***

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

*В данные пункты вписываем программное обеспечение, которое необходимо для реализации дисциплины и достижения результатов индикаторов по дисциплине. Информация в данный раздел должна согласовываться с Приложением МТО к характеристике ОП. Спрашивать руководителя ОП.*

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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 402, площадь – 96,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: столы – 36 шт., стулья – 72 шт., персональный компьютер – 1 шт., видео проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. № 402, площадь – 96,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: столы – 36 шт., стулья – 72 шт., персональный компьютер – 1 шт., видео проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.  Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ по разделам «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Оптика».
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 25 шт., стулья – 25 шт., компьютеры – 16 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
	2. Учебная аудитория № 201 (площадь – 49 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья – 24 шт., персональный компьютер – 1 шт., монитор – 1 шт., жидкокристаллическая плазменная панель LG для демонстрации презентаций – 1 шт., классная доска – 1 шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций учебная аудитория № 201 (площадь –	Оснащение: столы – 12 шт., стулья – 24 шт., персональный компьютер – 1 шт., монитор – 1 шт., жидкокристаллическая плазменная панель LG для демонстрации презентаций – 1 шт., классная доска – 1

	49 м <sup>2</sup> )	шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> учебная аудитория № 201 (площадь – 49 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья – 24 шт., персональный компьютер – 1 шт., монитор – 1 шт., жидкокристаллическая плазменная панель LG для демонстрации презентаций – 1 шт., классная доска – 1 шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета

### **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 зачете 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 зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете 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 зачете 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);

- зачет проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет 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 зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «биофизика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и учебного плана по профилю «Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства»

Автор (ы) \_\_\_\_\_ ст. преподаватель Афанасьев М.А.

Рецензенты \_\_\_\_\_ к.п.н. Боголюбова И.А

\_\_\_\_\_ к.т.н. Рубцова Е.И.

Рабочая программа дисциплины «биофизика» рассмотрена на заседании кафедры физики протокол протокол № 29 от 12 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины «биофизика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета протокол № 5 от 20 мая 2022 года и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Руководитель ОП \_\_\_\_\_

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«биофизика»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
по направлению подготовки

<b>36.03.01</b>	<b>Ветеринарно-санитарная экспертиза</b>
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов питания
	Профиль/магистерская программа/специализация
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 32 ч., практические (лабораторные) занятия – 32 ч., самостоятельная работа – 80 ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 6 ч., практические (лабораторные) занятия – 8ч., самостоятельная работа – 126 ч, контроль – 4 ч.
<b>Цель изучения дисциплины</b>	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.
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.О.16 «биофизика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>Универсальные компетенции(УК)-</b> <b>Общепрофессиональные компетенции(ОПК)</b> ОПК 1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса. ОПК 2.2 Способен использовать информацию о влиянии на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов в процессе профессиональной деятельности <b>Профессиональные компетенции(ПК)-</b>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<b>Знания:</b> знает правила техники безопасности использования приборов при обследовании животных; алгоритм проведения исследования методы сбора и анализа данных лабораторных исследований; классические методы исследования; <b>Умения:</b> использовать правила техники безопасности при обследовании животных; проводить исследования по алгоритму; собирать и анализировать данные лабораторных исследований;

	<p>самостоятельно проводить клинические обследования животных классическими методами;</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>использует правила техники безопасности при обследовании животных; проводит исследования по алгоритму.</p> <p>собирает и анализирует данные лабораторных исследований.</p> <p>самостоятельно проводит клинические обследования животных классическими методами.</p>
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	<p><b>Раздел 1.</b> Механика. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p><b>Раздел 2.</b> Электродинамика. Оптика. Атомная и ядерная физика</p>
<b>Форма контроля</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 1 – зачет</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 2 – контрольная работа, зачет</p>
<b>Автор(ы):</b>	Старший преподаватель Афанасьев М.А.