

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной
работе _____ О.И. Сюняева

« 30 » _____ 2019 г.



Дополнения и изменения в рабочей программе по дисциплине «Физика»

Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»
Профили: «Технология производства продукции скотоводства», «Кинология»
Год начала подготовки 2018

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Обновлен список литературы, с. 16:

6.2. Дополнительная литература

8. Краткий справочник по физике (с электронной версией). – М., Изд-во МФТИ, 2011. 8 с.

2) Обновлены тесты в компьютерной программе для проверки остаточных знаний студентов по физике, с. 16, б.5. *Программное обеспечение.*

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства 14.05.2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Сидоров

СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки «Зоотехния», к.б.н., доцент

_____ О.В. Зеленина

« 21 » _____ 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой зоотехнии, к.с/х.н., доцент

_____ Е.В. Ермошина

« 21 » _____ 2019 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет агрономический
Кафедра механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:
заместитель директора по учебной работе
О.И. Суняева

« 30 » 08 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

Направление подготовки: 36.03.02 «Зоотехния»

Профили: «Технология производства продукции скотоводства», «Кинология»

Курс 1,2

Семестры 2-3

Калуга 2018

Составитель: к.ф-м.н., доцент _____ И.В. Иванов

26.06.2018 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03.2016 г. № 250 и зарегистрированного в Минюсте РФ 20.04.2016 г. № 41862, и учебным планом по данному направлению (год начала подготовки 2018).

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор _____ В.Н. Сидоров

протокол № 9 27.06.2018 г.

Проверено:

Начальник УМЧ, доцент _____ О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

Декан зооинженерного факультета, к.с/х.н., доцент



Т.Н. Пимкина

3.07.2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки «Зоотехния», протокол № 6 от 3.07.2018 г.

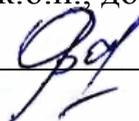
Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки «Зоотехния», к.б.н., доцент



О.В. Зеленина

3.07.2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой зоотехнии, к.б.н., доцент



О.Г. Вахрамова

3.07.2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	13
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	14
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	16
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	16
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	27

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Физика»

Цель изучения дисциплины «Физика» при подготовке бакалавров по направлению «Зоотехния» состоит в формировании представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и биофизики, навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований. Студенты должны ознакомиться с основными физическими процессами в живых организмах, а также физическими принципами, лежащими в основе технологических процессов в зоотехнии, и физическими методами диагностики и лечения животных.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Физика» относится к базовой части программы обучения по направлению 36.03.02 «Зоотехния» и проводится во 2-м и 3-м семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции: способность к самоорганизации и самообразованию; способность к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных.

Краткое содержание дисциплины. Дисциплина «Физика» содержит следующие разделы: механика и биомеханика, термодинамика и биоэнергетика, электричество и магнетизм, оптика, квантовая физика. В рабочей программе представлены темы каждого раздела, указаны связи с другими дисциплинами, виды занятий, тематика лабораторного практикума и практических занятий, учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение, методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Физика является дисциплиной базовой части Учебного плана по направлению 36.03.02 «Зоотехния» (Б1.Б.07).

Реализация в дисциплине «Физика» требований ФГОС ВО и Учебного плана должна формировать следующие компетенции:

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-5 – способность к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физика» являются школьные курсы физики, математики и биологии, а также курс математики в вузе. Поэтому для изучения физики студент должен твердо знать основы этих дисциплин.

Курс физики является основополагающим для изучения следующих дисциплин: физиология животных, основы ветеринарии, кормопроизводство, кормление животных, технология первичной переработки продуктов животноводства, сельскохозяйственная биотехнология, сельскохозяйственная радиобиология, методика научных исследований, безопасность жизнедеятельности, механизация и автоматизация животноводства.

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для большинства предметов профессионального цикла. Это обусловлено тем, что фундаментальные физические законы лежат в основе практически всех процессов в живом организме, а также в основе действия современной технологической, исследовательской, диагностической и лечебной аппаратуры. Поэтому знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности. Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью контрольных работ, тестовых заданий, опросов, оценки самостоятельной работы студентов, включая домашние задания и отчеты по практическим работам, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме зачета во 2-м семестре и экзамена в 3-м семестре.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физика» является освоение студентами теоретических и практических знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе жизнедеятельности организма, а также в основе действия современной технологической, исследовательской, диагностической и лечебной аппаратуры, и приобретение умений и навыков применения физических методов измерений и исследований в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления;
- фундаментальные понятия, законы и теории классической и биологической физики;
- современную научную аппаратуру.

Уметь:

- использовать математические методы и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- определять режим содержания животных (температура, влажность, параметры газообмена) и осуществлять контроль за его соблюдением;

- проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать их результаты.

Владеть:

- физическими способами воздействия на биологические объекты;
- физико-химическими и биологическими методами анализа.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			2	3
Итого академических часов по учебному плану	4	144	72	72
Контактные часы всего, в том числе:	2,1	76	40	36
Лекции (Л)		38	20	18
Практические занятия (ПЗ)		38	20	18
Самостоятельная работа (СР)	1,4	50	32	18
в том числе:				
контрольные (домашние) работы		20	14	6
самоподготовка к текущему контролю знаний		30	18	12
Контроль	0,5	18	–	18
вид контроля			зачет	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «физика»				
Раздел 1 «Механика и биомеханика»	Раздел 2 «Термодинамика и биоэнергетика»	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Раздел 4 «Оптика»	Раздел 5 «Квантовая физика»

Рисунок 1 – Содержание разделов дисциплины «Физика»

4.2. Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 – Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР+контроль)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Механика и биомеханика	48	12	12	24
Тема 1. Кинематика материальной точки	8	2	2	4
Тема 2. Динамика материальной точки	8	2	2	4
Тема 3. Вращательное движение твердого тела. Статика	8	2	2	4
Тема 4. Механические колебания. Акустика и биоакустика	8	2	2	4
Тема 5. Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей	8	2	2	4
Тема 6. Гидродинамика и гемодинамика	8	2	2	4
Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика	24	8	8	8
Тема 7. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Энергетический баланс организма	10	4	4	2
Тема 8. Явления переноса. Осмос	8	2	2	4
Тема 9. Реальные газы. Фазовые превращения	6	2	2	2
<i>Итого 2-й семестр</i>	<i>72</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>32</i>
Раздел 3. Электричество и магнетизм	32	8	8	16
Тема 10. Постоянное электрическое поле и его действие на организм	8	2	2	4
Тема 11. Постоянный электрический ток и его действие на организм	10	2	4	4
Тема 12. Постоянное магнитное поле и его действие на организм	6	2		4
Тема 13. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм	8	2	2	4

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР+контроль)
		Л	ПЗ	
Раздел 4. Оптика	16	4	4	8
Тема 14. Геометрическая оптика. Фотометрия	8	2	2	4
Тема 15. Волновая оптика. Тепловое излучение	8	2	2	4
Раздел 5. Квантовая физика	24	6	6	12
Тема 16. Квантовая оптика. Фотобиология	8	2	2	4
Тема 17. Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме	8	2	2	4
Тема 18. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность	8	2	2	4
<i>Итого 3-й семестр</i>	<i>72</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>36</i>
ВСЕГО, в т.ч. экзамен 18 ч	144	38	38	68

4.3. Содержание разделов дисциплины

2-й семестр

Раздел 1. Механика и биомеханика

Тема 1. Кинематика материальной точки

Основные характеристики движения (общий случай). Прямолинейное движение. Движение по окружности. Движение в поле тяжести (свободное падение). Кинематика немеханических процессов.

Тема 2. Динамика материальной точки

Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.

Тема 3. Вращательное движение твердого тела. Статика

Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела. Статика.

Тема 4. Механические колебания. Акустика и биоакустика

Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания. Механические волны. Физические характеристики звуковых волн. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук и их действие на живой организм.

Тема 5. Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей

Деформации растяжения и сжатия. Механические свойства биологических тканей (биореология). Поверхностное натяжение жидкостей.

Тема 6. Гидродинамика и гемодинамика

Стационарное движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формула Стокса. Течение вязкой жидкости по горизонтальной трубе, формула Пуазейля. Элементы гемодинамики.

Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика

Тема 7. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия

Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики, теплоемкость. Второе начало термодинамики, энтропия. Энергетический баланс живого организма. Энтропия и живой организм.

Тема 8. Явления переноса. Осмос

Теплопроводность и конвекция. Диффузия. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов.

Тема 9. Реальные газы. Фазовые превращения

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые превращения. Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии.

3-й семестр

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 10. Постоянное электрическое поле и его действие на организм

Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект. Проводники в электрическом поле. Емкость. Электрическое поле и живой организм.

Тема 11. Постоянный электрический ток и его действие на организм

Закон Ома, закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила, правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм.

Тема 12. Постоянное магнитное поле и его действие на организм

Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле движущихся зарядов. Магнитное поле в веществе. Действие постоянного магнитного поля на организм.

Тема 13. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм

Электромагнитная индукция. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Действие переменного тока на живой организм.

Раздел 4. Оптика

Тема 14. Геометрическая оптика. Фотометрия

Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Основные фотометрические характеристики.

Тема 15. Волновая оптика. Тепловое излучение

Физические явления, связанные с волновыми свойствами света. Тепловое излучение. Ультрафиолетовое излучение и его действие на живой организм. Глаз и зрение.

Раздел 5. Квантовая физика

Тема 16. Квантовая оптика. Фотобиология

Кванты света, фотоэффект. Лазеры и их применение в биологии, медицине и ветеринарии. Элементы фотобиологии.

Тема 17. Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме

Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме. Биоантиокислители (антиоксиданты).

Тема 18. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность

Энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивный распад. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве.

4.4. Практические занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Механика и биомеханика		к/р	
	Тема 1. Кинематика материальной точки	ПЗ № 1. Прямолинейное движение. Движение по окружности. Движение в поле тяжести Земли. Кинематика немеханических процессов	проверка д/з, опрос	2
	Тема 2. Динамика материальной точки	ПЗ № 2. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии	проверка д/з, опрос	2
	Тема 3. Вращательное движение твердого тела. Статика	ПЗ № 3. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела. Статика	проверка д/з, опрос	2
	Тема 4. Механические колебания. Акустика и биоакустика	ПЗ № 4. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания. Механические волны. Физические характеристики звуковых волн. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук и их действие на живой организм. Практическая работа: Определение периода колебаний физического маятника	проверка д/з и практической работы, опрос	2
	Тема 5. Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей	ПЗ № 5. Деформации растяжения и сжатия. Механические свойства биологических тканей (биореология). Поверхностное натяжение жидкостей	проверка д/з, опрос	2
	Тема 6. Гидродинамика и	ПЗ № 6. Стационарное движение	проверка д/з,	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	гемодинамика	идеальной жидкости, уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формула Стокса. Течение вязкой жидкости по горизонтальной трубе, формула Пуазейля. Элементы гемодинамики	опрос	
2.	Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика		к/р, тестир.	
	Тема 7. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	ПЗ № 7. Первое и второе начала термодинамики, энтропия. Энергетический баланс живого организма. Энтропия и живой организм	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 8. Практическая работа: Определение тепловой мощности человека	проверка практической работы	2
	Тема 8. Явления переноса. Осмос	ПЗ № 9. Теплопроводность. Диффузия. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов	проверка д/з, опрос	2
	Тема 9. Реальные газы. Фазовые превращения	ПЗ № 10. Фазовые превращения. Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии	проверка д/з, опрос	2
3.	Раздел 3. Электричество и магнетизм		к/р	
	Тема 10. Постоянное электрическое поле и его действие на организм	ПЗ № 11. Напряженность и потенциал электрического поля. Емкость. Электрическое поле и живой организм	проверка д/з, опрос	2
	Тема 11. Постоянный электрический ток и его действие на организм	ПЗ № 12. Закон Ома. Закон Фарадея для электролиза. Электрофорез как метод активной терапии. Закон Джоуля – Ленца. Расчет стоимости электроэнергии	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 13. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	проверка практической работы	2
	Тема 13. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм	ПЗ № 14. Переменный ток и его действие на живой организм. Практическая работа: Основные характеристики цепи переменного тока	опрос, проверка практической работы	2
4.	Раздел 4. Оптика		тестирование	
	Тема 14. Геометрическая оптика. Фотометрия	ПЗ № 15. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Основные фотометрические характеристики	проверка д/з, опрос	2
	Тема 15. Волновая оптика. Тепловое излучение	ПЗ № 16. Разрешающая способность оптических приборов. Тепловое излучение	проверка д/з, опрос	2
5.	Раздел 5. Квантовая физика		к/р	
	Тема 16. Квантовая оп-	ПЗ № 17. Кванты света, фотоэф-	проверка д/з,	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	тика. Фотобиология	фekt. Лазеры и их применение в биологии, медицине и ветеринарии. Поглощение света веществом. Фотобиологические реакции	опрос	
	Тема 17. Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме	ПЗ № 18. Модель атома водорода. Энергетический спектр атома. Механизм свободнорадикального окисления. Антиоксиданты	опрос	2
	Тема 18. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность	ПЗ № 19. Ядерные реакции. Радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	проверка д/з, опрос	2
ВСЕГО				38

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Механика и биомеханика			24
1.	Тема 1. Кинематика материальной точки	Движение в поле тяжести Земли. Кинематика немеханических процессов. Ориентация живых организмов	4
2.	Тема 2. Динамика материальной точки	Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Неинерциальные системы отсчета. Перегрузки	4
3.	Тема 3. Вращательное движение твердого тела. Статика	Законы статики в основе действия опорно-двигательного аппарата человека и животных	4
4.	Тема 4. Механические колебания. Акустика и биоакустика	Источники звуковых волн в природе и технике. Принцип действия слухового аппарата человека и с/х животных. Влияние повышенных шумов на с/х животных. Действие инфразвука на живые организмы. Методы ультразвуковой диагностики в медицине, ветеринарии и биотехнологии	4
5.	Тема 5. Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей	Механические свойства биологических тканей (биореология). Поверхностное натяжение жидкостей в жизни растений и животных	4
6.	Тема 6. Гидродинамика и гемодинамика	Гидростатика. Физические свойства крови и закономерности ее движения в сосудистой системе. Сердце как механический насос	4
Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика			8
7.	Тема 7. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Адиабатический процесс	2
8.	Тема 8. Явления переноса.	Конвекция. Примеры явлений переноса в окру-	4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Осмоз	жающей среде и в живых организмах. Примеры осмотического эффекта в живых организмах	
9.	Тема 9. Реальные газы. Фазовые превращения	Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии.	2
Раздел 3. Электричество и магнетизм			16
10.	Тема 10. Постоянное электрическое поле и его действие на организм	Электрическое поле и живой организм. Принцип формирования и распространения нервного импульса	4
11.	Тема 11. Постоянный электрический ток и его действие на организм	Применение постоянного электрического тока в медицине и ветеринарии. Характер воздействия постоянного тока на организм	4
12.	Тема 12. Постоянное магнитное поле и его действие на организм	Действие постоянного магнитного поля на организм	4
13.	Тема 13. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм	Электромагнитная индукция. Применение переменного электрического тока в медицине и ветеринарии. Характер воздействия переменного тока на организм	4
Раздел 4. Оптика			8
14.	Тема 14. Геометрическая оптика. Фотометрия	Примерные нормы освещенности на с/х объектах	4
15.	Тема 15. Волновая оптика. Тепловое излучение	Классификация электромагнитных волн. Глаз как оптическая система. Ультрафиолетовое излучение и его действие на живой организм	4
Раздел 5. Квантовая физика			12
16.	Тема 16. Квантовая оптика. Фотобиология	Корпускулярно-волновой дуализм. Действие лазерного излучения на организм	4
17.	Тема 17. Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме	Квантовые числа и их физический смысл. Свободные радикалы, их возникновение в организме и действие на организм. Свободнорадикальная патология и методы борьбы с ней	4
18.	Тема 18. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность	Ядерные реакции. Радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	4
ВСЕГО, в т.ч. экзамен 18 ч			68

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Курсовые работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий и лабораторных работ с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ/ЛР	№ вопроса
ОК-7, ОПК-5	1	1	1-4
ОК-7, ОПК-5	2	2	5-7
ОК-7, ОПК-5	3	3	8-10
ОК-7, ОПК-5	4	4/1	11-16
ОК-7, ОПК-5	5	5	17-18
ОК-7, ОПК-5	6	6	19-23
ОК-7, ОПК-5	7	7/2	24-27
ОК-7, ОПК-5	8	8	28-29
ОК-7, ОПК-5	9	9	30-32
ОК-7, ОПК-5	10	10	33-36
ОК-7, ОПК-5	11	11/3	37-40
ОК-7, ОПК-5	12		41-44
ОК-7, ОПК-5	13	12/4	45-47
ОК-7, ОПК-5	14	13	48-51
ОК-7, ОПК-5	15	14	52-55
ОК-7, ОПК-5	16	15	56-58
ОК-7, ОПК-5	17	16	59-60
ОК-7, ОПК-5	18	17	61

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Журавлев А.И., Белановский А.С. и др. Основы физики и биофизики. – М.: Мир, 2008.
2. Грабовский Р.И. Курс физики. – С-Пб.: Лань, 2012.
3. Грабовский Р.И. Сборник задач по физике. – С-Пб.: Лань, 2012.
4. Иванов И.В. Основы физики и биофизики. – С-Пб.: Лань, 2012.
5. Иванов И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики. – С-Пб.: Лань, 2012.

6.2. Дополнительная литература

1. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии. – М.: Дрофа, 2007.
2. Вертьянов С.Ю. Общая биология. Под ред. академика РАН Ю.П. Алтухова. – М.: Свято-Троицкая Сергиева Лавра, 2006.
3. Рис Э., Стернберг М. Введение в молекулярную биологию. – М.: Мир, 2002.
4. Сергеев Б.Ф. Занимательная физиология. – М.: Молодая Гвардия, 1969.
5. Тинберген Н. Поведение животных. – М.: Мир, 1978.

6. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике. – М.: Наука, 1984.

7. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. – М.: Просвещение, 1983.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Иванов И.В. Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга.: КФ РГАУ МСХА, 2009.

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

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>.

2. Научно-популярный журнал по физике «Потенциал» <http://www.potential.ru>.

6.5. Программное обеспечение

3. Обучающие компьютерные программы «Открытая физика 1.1» и «Открытая физика 2.5» для проведения физического практикума в группах и самостоятельной работы студентов (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2002).

4. Обучающая компьютерная программа «Открытая биология 2.5» для сопровождения лекционного курса и самостоятельной работы студентов (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

5. Компьютерные программы для проверки остаточных знаний (тестирования) студентов по физике и биофизике (© И.В. Иванов, 2011).

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	«Открытая физика 1.1», «Открытая физика 2.5»	Обучающая, с интерактивными моделями и виртуальным практикумом	ООО «Физикон», г. Долгопрудный	2002
2.	Разделы 2-4	«Открытая биология 2.5»	Обучающая, с интерактивными моделями	ООО «Физикон», г. Долгопрудный	2003
3.	Все разделы	Программа для проверки остаточных знаний по физике	Компьютерный тест на 3 варианта	Иванов И.В.	2011

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: защита практических работ, письменные контрольные работы, тестирование, зачет.

Итоговый контроль – экзамен.

Критерии оценки результатов проверки остаточных знаний студентов (тестирования) приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии оценки результатов тестового контроля

Балл	Оценка	Процент правильных ответов
2	«неудовлетворительно»	0-30
3	«удовлетворительно»	30-60
4	«хорошо»	60-80
5	«отлично»	80-100

Студент, получивший неудовлетворительно, проходит повторное тестирование во время текущей консультации.

Для допуска к экзамену студент должен выполнить все текущие контрольные мероприятия: защитить практические работы, выполнить контрольные работы и пройти тестирование. Полученные студентом оценки влияют на итоговый результат экзамена. Кроме того, учитывается текущая активность студента: ответы на опросах, самостоятельная подготовка домашних заданий, вопросы преподавателю и др. Ликвидация текущих задолженностей студентов осуществляется во внеурочное время на еженедельных дополнительных занятиях (текущих консультациях).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплекты лабораторных работ по механике и электричеству.
2. Прибор для компьютерных демонстраций физических процессов: измерение температуры, давления, влажности, электротехнические измерения, ... с выводением данных на экран компьютера в реальном времени и занесением этих данных в файл.
3. Обучающие компьютерные программы по физике и биологии (см. 6.5).
4. Компьютерные тесты по физике и биофизике (см. 6.5).
5. Научно-популярные фильмы.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплине

Раздел 1 «Механика и биомеханика»

Тема 1. «Кинематика материальной точки»

- Особые трудности у студентов вызывает описание свободного падения тел, поэтому этот вопрос нужно тщательно проработать, закрепив показом интерактивной модели «свободное падение» из программы 6.5.1.

Тема 2. «Динамика материальной точки»

- Тема практически не выходит за рамки школьной программы. Особо стоит выделить закон сохранения энергии и дать его философскую трактовку.

Тема 3. «Вращательное движение твердого тела. Статика»

- Почти вся тема новая, поэтому требует детального объяснения: необходимо сформулировать и прокомментировать основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, пояснить смысл закона сохранения момента импульса, сформулировать законы статики и показать, как они используются для описания опорно-двигательного аппарата человека и животных.

Тема 4. «Механические колебания. Акустика и биоакустика»

- Необходимо рассказать о характеристиках колебаний, указать виды колебаний, дать понятие резонанса и его влияния на технические и биологические объекты.
- Целесообразно рассказать о природе и характеристиках звуковых волн: привести примеры источников звука в природе и технике, рассказать о распространении звуковых волн в различных средах, повторить устройство слухового аппарата высших животных и объяснить закон восприятия звука. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель распространения механических волн из программы 6.5.1.
- Особое внимание следует уделить ультразвуковым методам диагностики, терапии и хирургии в ветеринарии. При этом объяснить принципы действия различных УЗ-приборов.

Тема 5. «Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей»

- Необходимо изучить вопрос о деформации тел и применить изученные законы и формулы для описания деформаций костной и мышечной тканей, особо выделяя вопрос о гиподинамии: причинах возникновения, последствиях и способах предотвращения. Для закрепления материала рекомендуется показать интерактивную модель мышечных сокращений из программы 6.5.2.
- Рекомендуется дать краткое описание поверхностного натяжения жидкостей и капиллярных явлений и привести примеры этих явлений в живых организмах.

Тема 6. «Гидродинамика и гемодинамика»

- Необходимо изучить основные законы гидродинамики и применить их для объяснения работы кровеносной системы. Особое внимание обратить на принцип работы сердца, как механического насоса, а также на методы измерения давления и пульса у человека и животных. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель работы кровеносной системы рыбы, птицы и млекопитающего из программы 6.5.2.

Раздел 2 «Термодинамика и биоэнергетика»

Тема 7. «Первое и второе начала термодинамики. Энтропия»

- Рекомендуется сформулировать первое начало термодинамики и провести демонстрационный опыт: измерение в реальном времени температуры нагреваемой воды с записью данных с датчиков температуры на компьютер и одновременным построением графика зависимости температуры от времени на экране. По окончании опыта проанализировать результаты и рассчитать количество теплоты, полученное водой.
- Необходимо привести три формулировки второго начала термодинамики. При этом обязательно объяснить принцип действия тепловой машины и рассмотреть живой организм как тепловую машину, уделяя особое внимание энергетическому балансу живого организма.
- Необходимо дать понятие энтропии и применить его к процессам в живом организме и окружающей среде.

Тема 8. «Явления переноса. Осмос»

- Необходимо объяснить сущность теплопроводности и диффузии и привести примеры протекания этих явлений в живых организмах: регуляция теплоотдачи организма, тепловые методы лечения животных, роль диффузии в питании и дыхании организмов.
- Необходимо объяснить сущность осмоса и рассмотреть осмотический эффект в организмах бактерий, грибов, растений и животных. Этот вопрос требует особого внимания, т.к. благодаря осмосу идет водный обмен между внутри- и внеклеточной средами любого организма.

Тема 9. «Реальные газы. Фазовые превращения»

- Необходимо разобрать уравнение Ван-дер-Ваальса для приближенного описания реальных газов, а также кратко рассказать о методах получения низких температур. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель «реальный газ» из программы 6.5.1.
- Целесообразно дать определения фазы вещества и фазового превращения, привести примеры фазовых превращений в природе. Обязательно разобрать диаграмму состояния вещества, например, для воды. Рассказать об относительной влажности. Кроме того, нужно рассказать о фазовых превращениях в живых организмах и биотехнологии.

Раздел 3 «Электричество и магнетизм»

Тема 10. «Постоянное электрическое поле и его действие на организм»

- Необходимо повторить сведения из школьного курса – характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, рассказать об электрическом поле в веществе.
- Целесообразно рассказать о распространении нервного импульса, а также влиянии электрического поля на организм. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель распространения нервного импульса из программы 6.5.2.

Тема 11. «Постоянный электрический ток и его действие на организм»

- Рекомендуется сформулировать закон Ома и правила Кирхгофа, рассмотреть ток в различных средах и вывести закон электролиза. Можно провести виртуальный практикум на правила Кирхгофа по программе 6.5.1.
- Необходимо объяснить механизм протекания постоянного тока в организме и привести примеры электрофизиологических процедур на постоянном токе.

Тема 12. «Постоянное магнитное поле и его действие на организм»

- Необходимо повторить сведения из школьного курса о магнитном поле, дополнив их законом Био-Савара, а также рассказать о магнитном поле в веществе.
- Целесообразно рассказать о влиянии магнитного поля на организм.

Тема 13. «Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм»

- Необходимо объяснить закон электромагнитной индукции Фарадея и привести примеры его использования.
- Рекомендуется рассказать об источниках переменного тока и вывести закон Ома для цепи переменного тока.

- Необходимо объяснить механизм протекания переменного тока в организме и привести примеры электрофизиологических процедур на переменном токе.
- Обязательно напомнить, как влияет постоянный и переменный ток на организм человека и животных (физиологическая реакция в зависимости от величины силы тока), привести допустимые и недопустимые значения силы тока при проведении электрофизиологических процедур

Раздел 4 «Оптика»

Тема 14. «Геометрическая оптика. Фотометрия»

- Необходимо сформулировать законы геометрической оптики, рассказать о характеристиках тонких линз, уделяя особое внимание принципу действия оптического микроскопа. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель микроскопа из программы 6.5.1.
- Необходимо привести основные фотометрические характеристики и указать, как они используются в зоотехнии.

Тема 15. «Волновая оптика. Тепловое излучение»

- Целесообразно рассмотреть явления, связанные с волновыми свойствами света: дисперсию, поляризацию, интерференцию, дифракцию и рассеяние. Обязательно дать понятие разрешающей способности оптических инструментов. Для закрепления материала можно показать интерактивные модели указанных явлений из программы 6.5.1.
- Необходимо рассказать о природе ультрафиолетового и теплового излучений и их применении в терапии и биотехнологии.
- Обязательно нужно рассказать о глазе, как об оптической системе: напомнить строение; ход лучей в здоровом, близоруким и дальнозорким глазе; спектральную чувствительность и разрешающую способность глаза. Для закрепления материала можно показать интерактивные модели глаза из программ 6.5.1 и 6.5.2.

Раздел 5 «Квантовая физика»

Тема 16. «Квантовая оптика. Фотобиология»

- Необходимо рассказать о природе светового излучения, объяснить принцип работы лазера и привести примеры его применения в терапии, хирургии и биотехнологии. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель лазера из программы 6.5.1.

Тема 17. «Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме»

- Рекомендуются объяснить основные положения современной теории строения атома. Для закрепления материала можно показать интерактивную модель атома водорода из программы 6.5.1.
- Особое внимание стоит уделить механизму свободнорадикального окисления в организме: объяснить, что такое свободные радикалы, как они появляются, какую позитивную и негативную роль играют в организме. Кроме того, рассказать о свободнорадикальной патологии и средствах борьбы с ней.

Тема 18. «Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность»

- Рекомендуется повторить сведения из школьного курса о строении ядра, энергии связи и ядерных реакциях, рассмотреть виды радиоактивности и метод радиоактивных индикаторов (меченых атомов) в с/х практике.
- Целесообразно дать начальные сведения о влиянии радиации на живые организмы.

Общие рекомендации

В курсе «Физика» помимо традиционных используются следующие образовательные и информационные технологии.

- Сопровождение лекций и практических занятий интерактивными тематическими демонстрациями из указанного в 6.5 программного обеспечения. Например, при изучении гемодинамики показываем интерактивную модель работы кровеносной системы рыбы, птицы и млекопитающего.
- На одном или двух практических занятиях демонстрируются современные методы сбора данных с измерительных датчиков. Например, проводим измерение температуры тающего льда и образовавшейся воды с записью данных с датчиков температуры на компьютер и одновременным построением графика зависимости температуры от времени.
- Общие и индивидуальные домашние задания, в частности – нестандартные, где нужно самим найти способ решения задачи и подобрать данные из справочников или из Интернета.
- Проверка остаточных знаний студентов на компьютере с помощью программы, указанной в 6.5.

Особенностью преподавания данной дисциплины является необходимость на каждой лекции, практическом и лабораторном занятии показывать студентам тесную связь физических явлений с биологическими объектами: сначала идет объяснение физического закона или формулы, а затем – их приложение к процессам, протекающим в организме. Например, сначала формулируем и объясняем законы статики, а затем используем их для описания работы опорно-двигательного аппарата человека и животных.

Наиболее тщательного рассмотрения требуют вопросы, касающиеся физических принципов, лежащих в основе процессов в живом организме, а также в основе действия современной технологической, исследовательской, диагностической и лечебной аппаратуры: ультразвуковые исследования, биореология, гемодинамика, энергетический баланс живого организма, прогревание с помощью различных аппликаций, криоконсервирование, формирование и распространение электрических нервных импульсов, электрофизиологические процедуры, облучение инфракрасным и ультрафиолетовым излучением, лазерная терапия и хирургия, метод меченых атомов и др. Необходимо все время подчеркивать, что в зооинженерной практике любой специалист встретится если не со всеми, то с большинством из этих вопросов.

В части самостоятельной работы студентов целесообразно оптимально подбирать объем и уровень сложности домашних заданий, контрольных работ и тестов и тщательно анализировать результаты их выполнения. Как указано в таблице 3, планируется 4 контрольные работы (1 – механика и биомеханика, 2 – термоди-

намика и биоэнергетика, 3 – электричество и магнетизм, 4 – оптика и квантовая физика) и два тестирования (первое – перед зачетом во 2-м семестре, второе – перед экзаменом в 3-м семестре).

Для поддержания интереса к дисциплине можно предоставить студентам возможность работать с обучающими программами из 6.5 во внеучебное время, например, в компьютерном классе или на компьютерах кафедры, а также проводить еженедельные индивидуальные консультации с отстающими и талантливыми студентами.

Студенты, пропустившие занятия, обязаны их отработать во внеурочное время на еженедельных дополнительных занятиях (текущих консультациях).

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

Раздел 1 «Механика и биомеханика»

Тема 1. «Кинематика материальной точки»

- Особо нужно разобраться с вопросом свободного падения тел, закрепив его работой с интерактивной моделью «свободное падение» из программы 6.5.1.

Тема 2. «Динамика материальной точки»

- Тема практически не выходит за рамки школьной программы. Особо стоит выделить закон сохранения энергии и уяснить его философскую трактовку.

Тема 3. «Вращательное движение твердого тела. Статика»

- Почти вся тема новая, поэтому требует детального изучения: необходимо выучить и разобрать основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, понять смысл закона сохранения момента импульса и законов статики и уметь их использовать для описания опорно-двигательного аппарата человека и животных.

Тема 4. «Механические колебания. Акустика и биоакустика»

- Необходимо уяснить характеристики колебаний, знать виды колебаний, понимать, что такое резонанс, и как он влияет на технические и биологические объекты.
- Особо тщательно следует разобраться в характеристиках звуковых волн – это основа понимания вопросов биоакустики. Необходимо повторить или выучить заново устройство слухового аппарата высших животных, принцип восприятия звука и понять закон Вебера – Фехнера. Для закрепления материала можно поработать с интерактивной моделью распространения механических волн из программы 6.5.1 и моделью слухового аппарата из программы 6.5.2.
- Необходимо запомнить и понять основные ультразвуковые методы диагностики, терапии и хирургии в ветеринарии.

Тема 5. «Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей»

- Необходимо изучить вопрос о деформации тел и применить изученные законы и формулы для описания деформаций костной и мышечной тканей, особо выделяя вопрос о гиподинамии: причинах возникновения, последствиях и способах предотвращения. Для закрепления материала можно использовать интерактивную модель мышечных сокращений из программы 6.5.2.

- Рекомендуется изучить капиллярные явления и разобрать примеры этих явлений в живых организмах.

Тема 6. «Гидродинамика и гемодинамика»

- Необходимо понять основные законы гидродинамики и уметь их использовать для объяснения работы кровеносной системы. Особое внимание обратить на принцип работы сердца, как механического насоса, а также на методы измерения давления и пульса у человека и животных. Для закрепления материала можно использовать интерактивную модель работы кровеносной системы рыбы, птицы и млекопитающего из программы 6.5.2.

Раздел 2 «Термодинамика и биоэнергетика»

Тема 7. «Первое и второе начала термодинамики. Энтропия»

- Необходимо выучить формулировки первого и второго начал термодинамики и уметь использовать их для описания процессов в окружающей среде и живом организме. При этом нужно понять принцип действия тепловой машины и уметь применять его к живому организму, уделяя особое внимание энергетическому балансу организма.
- Необходимо осмыслить понятие энтропии и уметь применять его к процессам в живом организме и окружающей среде.

Тема 8. «Явления переноса. Осмос»

- Необходимо понимать сущность теплопроводности и диффузии и уметь приводить примеры протекания этих явлений в живых организмах: регуляция теплоотдачи организма, тепловые методы лечения животных, роль диффузии в питании и дыхании организмов.
- Необходимо понять сущность осмоса и изучить осмотический эффект в организмах бактерий, грибов, растений и животных. Этот вопрос требует особого внимания, т.к. благодаря осмосу идет водный обмен между внутри- и внеклеточной средами любого организма.

Тема 9. «Реальные газы. Фазовые превращения»

- Необходимо разобрать уравнение Ван-дер-Ваальса для приближенного описания реальных газов, а для закрепления материала можно поработать с интерактивной моделью «реальный газ» из программы 6.5.1.
- Необходимо знать определения фазы вещества и фазового превращения, примеры фазовых превращений в природе. Обязательно разобрать диаграмму состояния вещества, например, для воды. Понимать, что такое относительная влажность воздуха, и как она меняется. Кроме того, нужно иметь представление о фазовых превращениях в живых организмах и биотехнологии.

Раздел 3 «Электричество и магнетизм»

Тема 10. «Постоянное электрическое поле и его действие на организм»

- Обязательно повторить сведения из школьного курса – характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, понимать, как себя ведут диэлектрики и проводники в электрическом поле.
- Необходимо иметь представление о распространении нервного импульса, а также влиянии электрического поля на организм. Для закрепления материала

можно использовать интерактивную модель распространения нервного импульса из программы 6.5.2.

Тема 11. «Постоянный электрический ток и его действие на организм»

- Необходимо выучить закон Ома и правила Кирхгофа, а также понять, как протекает ток в различных средах. С помощью закона электролиза уметь объяснять электрофорез.
- Необходимо понять механизм протекания постоянного тока в организме и знать основные электрофизиологические процедуры на постоянном токе.

Тема 12. «Постоянное магнитное поле и его действие на организм»

- Необходимо повторить сведения из школьного курса о магнитном поле, дополнив их законом Био – Савара, понимать, как себя ведут вещества в магнитном поле. Можно поработать с разделом «магнетизм» из обучающей программы 6.5.1.
- Необходимо иметь представление о влиянии магнитного поля на организм.

Тема 13. «Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм»

- Необходимо выучить закон электромагнитной индукции Фарадея и с его помощью объяснять принцип работы источников переменного тока.
- Необходимо понять закон Ома для цепи переменного тока и уметь применять его для объяснения механизма протекания переменного тока в организме.
- Обязательно знать основные электрофизиологические процедуры на переменном токе.
- Обязательно знать, как влияет постоянный и переменный ток на организм человека и животных (физиологическая реакция в зависимости от величины силы тока), ориентироваться в допустимых и недопустимых величинах силы тока при проведении электрофизиологических процедур.

Раздел 4 «Оптика»

Тема 14. «Геометрическая оптика. Фотометрия»

- Необходимо выучить законы геометрической оптики, знать основные характеристики тонких линз и разобраться в принципе действия оптического микроскопа. Для закрепления материала можно поработать с интерактивной моделью микроскопа из программы 6.5.1.
- Необходимо знать основные фотометрические характеристики и понимать, как они используются в зоотехнии.

Тема 15. «Волновая оптика. Тепловое излучение»

- Необходимо понять явления, связанные с волновыми свойствами света: дисперсию, поляризацию, интерференцию, дифракцию и рассеяние. Разобраться, что такое разрешающая способность оптических инструментов. Для закрепления материала можно использовать интерактивные модели указанных явлений из программы 6.5.1.
- Необходимо понимать природу ультрафиолетового и теплового излучений и знать, как они применяются в терапии и биотехнологии.
- Обязательно нужно «разобрать» оптическую систему глаза: строение; ход лучей в здоровом, близоруком и дальнозорком глазе; спектральную чувствитель-

ность и разрешающую способность глаза. Для закрепления материала можно поработать с интерактивными моделями глаза из программ 6.5.1 и 6.5.2.

Раздел 5 «Квантовая физика»

Тема 16. «Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме»

- Необходимо понимать природу светового излучения, принцип работы лазера и иметь представление о его применении в терапии, хирургии и биотехнологии. Для закрепления материала можно использовать интерактивную модель лазера из программы 6.5.1.

Тема 17. «Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме»

- Для понимания процессов излучения и поглощения атомов и молекул необходимо уяснить основные положения современной теории строения атома. Для закрепления материала можно использовать интерактивную модель атома водорода из программы 6.5.1.
- Особое внимание стоит уделить механизму свободнорадикального окисления в организме: понимать, что такое свободные радикалы, как они появляются, какую позитивную и негативную роль играют в организме. Кроме того, иметь представление о свободнорадикальной патологии и средствах борьбы с ней.

Тема 18. «Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность»

- Рекомендуется повторить сведения из школьного курса о строении ядра, энергии связи и ядерных реакциях, рассмотреть виды радиоактивности и метод радиоактивных индикаторов (меченых атомов) в с/х практике.
- Необходимо иметь общие представления о влиянии радиации на живые организмы.

Общие рекомендации

Курс физики достаточно объемный, поэтому самостоятельные занятия должны быть довольно интенсивными.

Подготовка к текущим практическим занятиям заключается в изучении лекции для подготовки к опросу и выполнения домашнего задания. В среднем на это требуется 2 часа. Для подготовки к контрольной работе или тесту требуется в среднем 4 часа.

Особенностью данной дисциплины является тесная связь физических явлений с биологическими объектами: большинство процессов, происходящих в живом организме, имеют физическую природу. Поэтому, разбирая каждую тему, необходимо, во-первых, понять физические законы или формулы и, во-вторых, научиться их использовать для описания процессов в живом организме.

Наиболее тщательного рассмотрения требуют вопросы, касающиеся физических принципов, лежащих в основе процессов в живом организме, а также в основе действия современной технологической, исследовательской, диагностической и лечебной аппаратуры: ультразвуковые исследования, биореология, гемодинамика, энергетический баланс живого организма, прогревание с помощью различных аппликаций, криоконсервирование, формирование и распространение электрических нервных импульсов, электрофизиологические процедуры, облуче-

ние инфракрасным и ультрафиолетовым излучением, лазерная терапия и хирургия, метод меченых атомов и др. Все эти вопросы можно найти в соответствующих разделах и темах. Необходимо помнить, что в зооинженерной практике любой специалист встретится если не со всеми, то с большинством из этих вопросов, поэтому в них надо хорошо разбираться.

Для уяснения материала желательно пользоваться обучающими компьютерными программами по физике и биологии из 6.5, которые содержат помимо теоретической информации большое количество интерактивных моделей.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Тема 1. «Кинематика материальной точки» Виртуальный практикум	ПЗ	Работа с интерактивной моделью «свободное падение» из обучающей программы 6.5.1. Ситуационная задача	0,5
2.	Тема 4. «Механические колебания. Акустика и биоакустика» Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивной моделью распространения механических волн из обучающей программы 6.5.1 и моделью слухового аппарата из обучающей программы 6.5.2. Круглый стол	1
3.	Тема 5. «Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей» Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивной моделью мышечных сокращений из программы 6.5.2. Дискуссия	1
4.	Тема 6. «Гидродинамика и гемодинамика» Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивной моделью кровеносной системы рыбы, птицы и млекопитающего из обучающей программы 6.5.2. Дискуссия	1
5.	Тема 7. «Первое и второе начала термодинамики. Энтропия» Лабораторная работа № 2 «Определение тепловой мощности человека»	ПЗ	Ситуационная задача с использованием компьютеризированных средств сбора и обработки информации с датчиков температуры	1
6.	Тема 10. «Постоянное электрическое поле и его действие на организм» Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивной моделью распространения нервного импульса из обучающей программы 6.5.2. Круглый стол	0,5
7.	Тема 11. «Постоянный электрический ток и его действие на организм» Виртуальный практикум	ПЗ	Виртуальный практикум по расчету электрических цепей с помощью правил Кирхгофа из обучающей программы 6.5.1. Ситуационная задача	1
8.	Тема 15. «Волновая оптика. Тепловое излучение» Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивными моделями по оптике из обучающих программ 6.5.1 и 6.5.2. Обзорная дискуссия	1
9.	Тема 17. «Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме» Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивными моделями «лазер» и «атом водорода» из обучающей программы 6.5.1. Круглый стол	1
Всего				8

Общее количество контактных часов, проведенных с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 8 часов (11% от объема аудиторных часов по дисциплине).

Показатели и форма контроля результатов подготовки

№ п/п	Результаты обучения (освоенные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1.	ОК-7	<p>Знать: основные понятия, термины и определения курса физики.</p> <p>Уметь: использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; грамотно и аргументировано излагать свои мысли; воспринимать, анализировать и обобщать информацию; ставить цель и выбирать пути ее достижения.</p> <p>Владеть: навыками самоорганизации и самообразования.</p>	<p>1. Письменные контрольные работы</p> <p>2. Тестирование</p> <p>3. Письменные домашние работы</p>	Все разделы
2.	ОПК-5	<p>Знать: фундаментальные понятия, законы и теории биологической физики; современную научную аппаратуру.</p> <p>Уметь: использовать математические методы и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; определять режим содержания животных (температура, влажность, параметры газообмена) и осуществлять контроль за его соблюдением; проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать их результаты.</p> <p>Владеть: физическими способами воздействия на биологические объекты.</p>	<p>1. Собеседование во время текущих консультаций</p> <p>2. Текущий опрос</p> <p>3. Защита практических работ</p>	Все разделы

Вопросы к экзамену по дисциплине «ФИЗИКА» для студентов, обучающихся по направлению 36.03.02 «Зоотехния»

1. Основные характеристики движения (общий случай)
2. Прямолинейное движение материальной точки
3. Движение материальной точки по окружности
4. Движение в поле тяжести (свободное падение)
5. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса
6. Работа и мощность. Кинетическая энергия
7. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии
8. Статика (условие равновесия тел)
9. Основное уравнение вращательного движения твердого тела. Теорема Гюйгенса – Штейнера
10. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела
11. Гармонические колебания и их характеристики. Физический и математический маятник
12. Затухающие и вынужденные колебания
13. Механические волны
14. Физические характеристики звуковых волн. Эффект Доплера и его применение
15. Восприятие звука
16. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в медицине, ветеринарии и биотехнологии
17. Упругие свойства твердых тел, биореология (упругие деформации в живых тканях)
18. Поверхностное натяжение жидкостей и его значение для живых организмов
19. Гидростатическое давление жидкости. Закон Архимеда
20. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли
21. Вязкость жидкости. Формула Стокса
22. Течение вязкой жидкости в горизонтальной трубе. Формула Пуазейля
23. Основы гемодинамики (физические свойства крови и закономерности ее движения в сердечно-сосудистой системе)
24. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы
25. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс
26. Второе начало термодинамики. Энтропия
27. Энергетический баланс живого организма. Энтропия и живой организм
28. Явления переноса: теплопроводность и конвекция, диффузия
29. Осмос. Примеры осмотического эффекта в живых организмах
30. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса
31. Фазовые превращения
32. Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии
33. Напряженность и потенциал электрического поля
34. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект
35. Проводники в электрическом поле. Емкость
36. Электрическое поле и живой организм
37. Закон Ома. Закон Джоуля – Ленца
38. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа
39. Электрический ток в различных средах
40. Действие постоянного электрического тока на живой организм
41. Движение зарядов в магнитном поле. Закон Ампера
42. Магнитное поле движущихся зарядов. Закон Био – Савара
43. Магнитное поле в веществе
44. Действие постоянного магнитного поля на организм

45. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца
46. Переменный ток
47. Действие переменного тока на живой организм
48. Природа света. Распространение световых волн (принцип Гюйгенса)
49. Законы геометрической оптики
50. Тонкие линзы и их характеристики
51. Основные фотометрические характеристики
52. Физические явления, связанные с волновыми свойствами света
53. Тепловое излучение
54. Ультрафиолетовое излучение
55. Глаз и зрение
56. Кванты света. Фотоэффект
57. Лазеры и их применение в биологии и ветеринарии
58. Фотобиологические процессы
59. Квантовая модель атома
60. Свободнорадикальные процессы в организме. Биоантиокислители (антиоксиданты)
61. Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			2	3
Итого академических часов по учебному плану	4	144	72	72
Контактные часы всего, в том числе:	0,44	16	12	4
Лекции (Л)		8	6	2
Практические занятия (ПЗ)		8	6	2
Самостоятельная работа (СР)	3,20	115	56	59
в том числе:				
контрольные (домашние) работы		53	26	27
самоподготовка к текущему контролю знаний		62	30	32
Контроль	0,36	13	4	9
вид контроля			зачет	экзамен

Таблица 2 – Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР+контроль)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Механика и биомеханика	48	4	4	40
Тема 1. Кинематика материальной точки	7	1		6
Тема 2. Динамика материальной точки	7	1		6
Тема 3. Вращательное движение твердого тела. Статика	7		1	6
Тема 4. Механические колебания. Акустика и биоакустика	10	1	1	8
Тема 5. Упругие свойства твердых тел. Поверхностное натяжение жидкостей	7		1	6
Тема 6. Гидродинамика и гемодинамика	10	1	1	8

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР+контроль)
		Л	ПЗ	
Раздел 2. Термодинамика и био- энергетика	24	2	2	20
Тема 7. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Энергетический баланс организма	10	1	1	8
Тема 8. Явления переноса. Осмос	7	1		6
Тема 9. Реальные газы. Фазовые превращения	7		1	6
<i>Итого 2-й семестр, зачет 4 ч.</i>	<i>72</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>60</i>
Раздел 3. Электричество и магнетизм	32	2	2	28
Тема 10. Постоянное электрическое поле и его действие на организм	5	1		4
Тема 11. Постоянный электрический ток и его действие на организм	9	1		8
Тема 12. Постоянное магнитное поле и его действие на организм	9		1	8
Тема 13. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм	9		1	8
Раздел 4. Оптика	16			16
Тема 14. Геометрическая оптика. Фотометрия	8			8
Тема 15. Волновая оптика. Тепловое излучение	8			8
Раздел 5. Квантовая физика	24			24
Тема 16. Квантовая оптика. Фотобиология	8			8
Тема 17. Квантовая модель атома. Свободнорадикальные процессы в организме	8			8
Тема 18. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность	8			8
<i>Итого 3-й семестр, экзамен 9 ч.</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>68</i>
ВСЕГО, в т.ч. контроль 13 ч.	144	8	8	128