

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2024.05.31  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой  
 И.В. Савчук  
«31» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БИОФИЗИКА**

для направления подготовки **06.03.01 Биология**  
образовательная программа Биохимия  
образовательная программа Кинология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения: очная

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки «Биология» утвержденной Министерством образования и науки РФ «07» июля 2020 г. приказ № 920

2) Учебный план образовательной программы Биохимия, Кинология одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья» от «31» мая 2024 г. Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры энергообеспечения сельского хозяйства от «31» мая 2024 г. Протокол № 9

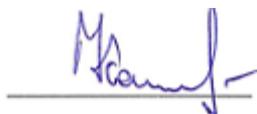
И.о. заведующий кафедрой  (И.В. Савчук)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией ИТИ от «31» мая 2024 г. Протокол №9

Председатель методической комиссии института  (О.А. Мелякова)

**Разработчик:** доцент С.М. Корнев

Директор АТИ:



М. А. Коноплин

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	<p>способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Знать:</b></p> <p>Современные биофизические представления об окружающем человеке современном мире.</p> <p>Основные теории и фундаментальные понятия, законы и явления в биофизике; границы их применимости.</p> <p style="text-align: center;"><b>Уметь:</b></p> <p>Применять различные методы физических и биофизических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции биофизики.</p> <p>Работать с аппаратурой для биофизических исследований.</p> <p>Проводить биофизический эксперимент и оценивать погрешность измерений.</p> <p>Выделять конкретное биофизическое содержание в сфере профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Владеть:</b></p> <p>Навыком проведения биофизического эксперимента, в том числе правильно эксплуатировать основные приборы и оборудование в современной лаборатории.</p> <p>Навыком обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p> <p>Навыком применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку I* обязательной части образовательной программы.

Дисциплина Физика базируется на знаниях, полученных обучающимися в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования по предмету Физика.

Физика является предшествующей дисциплиной для дисциплин: основы биотехнологии, клеточная и молекулярная биотехнология.

Дисциплина изучается на 2 курсе во 4 семестре по очной форме обучения.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Очная форма	
	Всего часов	семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
В том числе:	-	-
Лекционного типа	16	16
Семинарского типа	16	16
Лабораторные занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60	60
В том числе:	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	30
Самостоятельное изучение тем	4	4
Реферат	26	26
Контрольные работы	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость:	108 3	108 3

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3

1.	Биомеханика. Акустика и биоакустика.	<p>Общие сведения о разделе биомеханика. Механика прямолинейного движения. Механика вращательного движения. Вращательное движение в живых организмах. Механические колебания и волны. Действие вибраций на живые организмы. Звуковые волны. Физические характеристики звука. Основные механизмы излучения звука в животном мире. Восприятие звука. Кривая равной слышимости. Эффект Доплера. Формула частоты Доплера. Примеры применения эффекта Доплера в медицине и биологии. Инфразвук и ультразвук. Биофизические механизмы их действия. Применение УЗ в медицине и биотехнологии. Кристаллические и аморфные тела. Жидкие кристаллы, полимеры и биополимеры и их роль в биологических системах. Механические свойства твердых тел и биологических тканей.</p>
2.	Основы термодинамики и биоэнергетики.	<p>Термодинамика биологических процессов. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, представление о термодинамическом состоянии системы, параметры и функции состояния системы, термодинамический процесс. Виды термодинамических систем – изолированные, закрытые и открытые системы, примеры и их характеристика.</p> <p>Первый закон термодинамики. Доказательства его применимости к биологическим системам. Энтальпия. Закон Гесса, его значение для биологии.</p> <p>Второй закон термодинамики. Необратимые и обратимые термодинамические процессы. Свободная энергия и энтропия. Связь энтропии и термодинамической вероятности. Применяемость второго закона термодинамики к биологическим системам.</p> <p>Изменения энтропии в открытых системах и ее обмен с окружающей средой. Биоэнергетика. Энергетический баланс живого организма. Теплообмен. Удельная теплопродукция живых организмов. Явления переноса в организме и биотехнологии.</p>

3.	<p>Основы гидродинамики и гемодинамики.</p>	<p>Молекулярные явления в жидкости. Поверхностное натяжение и асфиксия. Смачивание и эмболия. Вязкость жидкостей. Гидродинамика вязкой жидкости. Расход жидкости. Формула Пуазейля. Стационарность и неразрывность потока крови в обеспечении тканей организма кислородом. Работа и мощность сердца. Уравнение Бернулли. Распределение энергии и скоростей в кровеносной системе. Закономерности ламинарного и турбулентного движения и их использование в диагностике. Кровяное давление. Эффект Доплера. Скорость тока крови.</p>
4.	<p>Электричество и магнетизм.</p>	<p>Постоянное электрическое поле и его действие на организм. Электрический потенциал в биологических системах. Постоянный электрический ток и его действие на организм. Постоянное магнитное поле и его действие на живые организмы. Переменный электрический ток и его действие на организм млекопитающих. Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитное поле и его действие на живой организм. Низкочастотные электрические поля организма. Биопотенциалы. Физические основы методов электрографии. Электронное медицинское оборудование.</p>
5.	<p>Оптика. Биофизика фотобиологических процессов.</p>	<p>Природа света. Основные законы геометрической оптики. Основные фотометрические величины. Восприятие света глазом. Оптическая система глаза. Спектральная чувствительность глаза. Волновая оптика. Дисперсия света. Спектральный анализ в его роль в медицине и ветеринарии. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Поляризация света. Закон Брюстера. Поляроиды. Сахариметрия. Источники теплового излучения. Законы теплового излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их применение в биологических системах. Элементы фотобиологии. Типы фотобиологических процессов. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бэра. Люминесценция и ее виды. Закон Ламберта-Бэра. Спектры поглощения и спектры люминесценции. Закон Вавилова. Правило Стокса. Сверхслабое свечение биологических объектов. Биохимиллюминесценция.</p>
6.	<p>Радиационная биофизика.</p>	<p>Радиоактивность. Единицы радиоактивности и дозы облучения. Способы измерения радиоактивности. Относительная биологическая эффективность излучений. Закон радиоактивного распада. Типы радиоактивного распада (<math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-распад). Характеристика ионизирующих электромагнитных излучений: рентгеновское, <math>\gamma</math>-излучение и тормозное. Взаимодействие электромагнитных ионизирующих излучений с веществом:</p>

		<p>фотоэлектрический эффект, эффект Комптона и образование электрон-позитронных пар. Корпускулярные ионизирующие излучения. Ионизирующие излучения. Радионуклиды. Естественный радиационный фон и его составляющие. Закон радиоактивного распада. Корпускулярные и электромагнитные виды ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом альфа, бета-частиц, гамма и рентгеновских излучений, нейтронов. Основной парадокс радиобиологии. Стадии действия ионизирующих излучений на биологические объекты: физическая, физико-химическая, химическая и биологическая. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Радиоллиз воды. Концепция мишени. Механизм лучевого повреждения мембран, его роль в усилении радиационных нарушений метаболизма. Основные реакции клеток на облучение. Репродуктивная и интерфазная гибель клеток, их причины. Радиочувствительность разных клеток и тканей. Сравнительная радиорезистентность биологических видов, индивидуальная радиочувствительность. Продолжительность жизни млекопитающих в зависимости от дозы облучения. Лучевая болезнь, ее стадии. Генетический эффект облучения. Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации. Использование радиоактивных изотопов в биологии и медицине. Действие ионизирующего излучения на биополимеры. Радиочувствительность клеток и тканей. Основные реакции клеток на облучение: физиологические и летальные. Радиационные синдромы: костномозговой, желудочно-кишечный, церебральный.</p>
--	--	--

#### 4.2 Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаборат. занятия	Практич.	СРС	Всего час.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Биомеханика. Акустика и биоакустика.	4	6	4	14	28
2.	Основы термодинамики и биоэнергетики.	2	–	2	12	14
3.	Основы гидродинамики и	2	2	2	8	14

	гемодинамики.					
4.	Электричество и магнетизм.	4	4	4	12	24
5.	Оптика. Биофизика фотобиологических процессов.	2	4	2	8	16
6.	Радиационная биофизика.	2	-	2	6	10
<b>Всего</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
			очная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	1.	Изучение упругих свойств костной ткани.	4
2.	1.	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	2
3.	2.	—	-
4.	3.	Определение плотности жидкости и измерение ее вязкости при различных температурах.	2
5.	4.	Измерение силы тока и напряжения в электрической цепи и определение сопротивления биоткани.	4
6.	4.	Градуировка полупроводникового терморезистора в качестве датчика температуры биологических объектов.	4
7.	5.	Определение солевого состава воды с помощью рефрактометра. Изучение явления осмоса как процесса саморегуляции организма.	2
8.	6.	—	-
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

## 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1 Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	тестирование
Самостоятельное изучение тем	4	тестирование или собеседование
Расчетно-графические работы	26	защита
Контрольные работы	-	защита
всего часов:	60	

### 5.2 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Биофизика: лабораторный практикум. [Электронный вариант] / Сост. Е. А. Проскурякова. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2015. - 74 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Инфразвук и ультразвук. Биофизические механизмы их действия. Применение УЗ в медицине и биотехнологии.
2. Биоэнергетика. Энергетический баланс живого организма. Теплообмен.
3. Уравнение Бернулли. Распределение энергии и скоростей в кровеносной системе. Закономерности ламинарного и турбулентного движения и их использование в диагностике.
4. Физические основы методов электрографии. Электронное медицинское оборудование.
5. Люминесценция и ее виды. Закон Ламберта-Бэра. Спектры поглощения и спектры люминесценции. Закон Вавилова. Правило Стокса. Сверхслабое свечение биологических объектов. Биохимилюминесценция.
6. Ионизирующие излучения. Радионуклиды. Естественный радиационный фон и его составляющие. Закон радиоактивного распада.
7. Продолжительность жизни млекопитающих в зависимости от дозы облучения. Лучевая болезнь, ее стадии. Генетический эффект облучения.
8. Действие ионизирующего излучения на биополимеры. Радиочувствительность клеток и тканей. Основные реакции клеток на облучение: физиологические и летальные.

### 5.3. Темы рефератов:

1. Биологическое действие рентгеновских лучей.
2. Ультразвук и биология.
3. Эхо в жизни животных.
4. Биофизика ультразвука.
5. Роль момента силы, момента инерции в движении насекомых, птиц, животных.
6. Теплообмен, его роль в жизни животных.
7. Применение электричества в биологии.
8. Электрофизика живого организма.
9. Как появляются биотоки.
10. Биофизика поражения электричеством.

11. Биологическое действие радиоактивных лучей.
12. Электромагнитное излучение и его действие на организм животных.
13. Действие ионизирующих излучений на клетку.
14. Влияние ионизирующих излучений на нервную систему, органы чувств, ткани, эндокринные железы.
15. Реакция крови и кроветворных органов на ионизирующие излучения.
16. Действие ионизирующего излучения на органы пищеварения, сердечнососудистую систему, органы дыхания, органы выделения, на кости, хрящи, мышцы, на органы размножения и потомство животных.
17. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующих излучений в биологических процессах.
18. Лучевые поражения животных.
19. Использование радиоактивных изотопов в качестве индикаторов (меченых атомов), для диагностики и лечения животных.
20. Стерилизация с помощью ионизирующих излучений.
21. Радиометрическая и радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора.
22. Явления диффузии и его роль в обеспечении жизнедеятельности живых организмов.
23. II закон термодинамики для открытых систем. Стационарное состояние биологических объектов.
24. Жидкие кристаллы их физические свойства. Жидкие кристаллы в биообъектах.
25. Механика сердечнососудистой системы.
26. Эффект Доплера и его использование в ультразвуковой диагностике.
27. Геомагнитное поле, его влияние на живые организмы.
28. Применение магнитного поля в терапевтических целях. Механизм биологического действия магнитного поля.
29. Световоды и применение волоконной оптики в диагностике и хирургии.
30. Поглощение света. Метод колориметрии. Фотоэлектрический колориметр.
31. Принцип работы электронного микроскопа.
32. Биолюминисценция. Сверхслабое свечение живых тканей.
33. Нерешенные проблемы физики и биофизики.
34. Движение. Движение в двух измерениях. Прыжок в длину с разбега.
35. Роль физики в решении глобальных проблем.
36. Силы в состоянии равновесия. (Системы вытяжки костей. Силы, действующие на мышцы и кости).
37. Фундаментальные силы природы.
38. Законы сохранения в физике.
39. Силы в природе.
40. Растения – гениальные инженеры в природе.
41. Упругие свойства костей и тканей.
42. Прочные материалы. Сплавы.
43. Усталость и ползучесть материалов.
44. Твердые электролиты.
45. Металлургия и биология.
46. Упругость и вязкость.
47. Биоритмия и ее проблемы.
48. Природа и ритм.
49. Ритмические процессы в живых организмах.
50. Космическая биоритмология.
51. Физика и музыка.
52. О волнах, колебаниях и клетках.
53. Колебания и переменные силы.

54. Волновая механика.
55. Релятивистская механика.
56. Акустические средства управления поведением животных.
57. Звук. Звук моря.
58. Ультразвук в зооинженерной практике.
59. Биологическое действие ультразвука.
60. Звук и его природа.
61. Ультразвук и его применение в сельском хозяйстве.
62. Фототермоакустика.
63. Воздействие ультразвука на вещество.
64. Ультразвуковые фотографии.
65. Быстрее звука.
66. Проблемы повышения КПД тепловых двигателей и реальные возможности МГД - электрогенераторов.
67. Невозможность вечного двигателя второго рода.
68. Живой организм – открытая термодинамическая система.
69. Рождение и первые шаги электробиологии.
70. Как в клетке возникает разность потенциалов?
71. Как возникает нервный импульс?
72. Живой телеграф.
73. Общение клеток между собой.
74. Использование «животного» электричества для решения важнейших задач.
75. Как акулы используют закон Ома и теорию вероятностей?
76. Борьба с шумами.
77. Электрическое оружие и электролокаторы.
78. Электрическое хозяйство инфузории.
79. Электростанции клеток. Бактерии - первые электрики Земли.
80. Природа света.
81. Взаимодействие света с веществами.
82. Люминесцентный анализ.
83. Биологическое действие ИК – излучения и его применение в с/х животноводстве.
84. Биологическое действие УФ – излучения и его применение в с/х животноводстве.
85. Биологическое действие лазерного излучения. Применение Лазеров в биологии и медицине.
86. Биофизика зрительного восприятия.
87. Проблемы развития атомной энергетики.
88. Античастицы во Вселенной.
89. Снова об атомных станциях.
90. Частица, которую надо найти.
91. Применение радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве.
92. Радиоактивность в нашем доме.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
------------------------	----------------------------------	---	----------------------------------

ОПК-2	<p>способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные физические представления об окружающем человека современном мире;</li> <li>- основные теории и фундаментальные понятия физики; законы и явления, границы их применимости;</li> <li>- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять различные методы физических измерений и обработки экспериментальных данных;</li> <li>- объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических представлений;</li> <li>- решать задачи из различных разделов физики;</li> <li>- работать с аппаратурой для физических исследований;</li> <li>- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком проведения физического эксперимента, в том числе правильно эксплуатировать основные приборы и оборудование в современной физической лаборатории;</li> <li>- навыком обработки и интерпретирования результатов эксперимента;</li> <li>- навыком применения основных методов физико-математического</li> </ul>	<p>Тест</p> <p>Зачетный билет</p>
-------	--	--	-----------------------------------

		анализа для решения естественнонаучных задач.	
--	--	---	--

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания зачета

– оценка «зачтено» выставляется, если студент обладает достаточно полным знанием курса физики; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий и законов; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; оба вопроса освещены полностью или доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя;

– оценка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Процедура оценивания зачета

Для оценивания знаний студентов во время зачета составлен список из 42 вопросов. Зачет проходит в письменной форме и в форме собеседования. Студенту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 20 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 10 минут. Задание состоит из 2 теоретических вопросов, требующие письменного ответа.

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

а) основная литература:

1. Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие/ Р.И.Грабовский. – СПб.: Лань, 2007. – 608 с. (100 экз).
2. Основы физики и биофизики: Учебник / А.И. Журавлев.- М.: Мир,2005. – 384 с.:ил. (40 экз).

б) дополнительная литература:

1. Блохина М.Е.Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физики: Учеб.пособие / М.Е.Блохина, И.А. Эссаулова, Г.В. Мансурова. – М.: Дрофа,2002. – 288 с.:ил.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика: Учебное руководство, 2-е изд. – М.: Наука, 1988. – 592 с.
3. Иванов И.В. Основы физики и биофизики: Учебное пособие. 2-е изд., - СПб: Издательство «Лань», 2012. – 208 с. (10 экз).
4. Ремизов А.Н. и др. Сборник задач по медицинской и биологической физике: учебник для мед.спец.вузов. – М.: Высшая школа, 1987. – 638 с.:ил.
5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб.пособие /Т.И.Трофимова. – М.: «Академия», 2008. – 560 с.

г) программное обеспечение – отсутствует.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, интернет ресурсы

[www.afportal.ru](http://www.afportal.ru) – Астрофизический портал.

[www.mephist.ru](http://www.mephist.ru) – Студенческий портал по физике.

[nrc.edu.ru](http://nrc.edu.ru) - Сервер Сетевого Ресурсного Центра менеджмента образования, науки и технологий.

[www.ph4s.ru](http://www.ph4s.ru) – сайт по физике, химии и математике для студентов и школьников.

[Pinhe.lebedev.ru](http://Pinhe.lebedev.ru) – сайт журнала «Физическое образование в вузах».

[www.all-fizika.com](http://www.all-fizika.com) - Все о физике. Словари, информационный материалы.

[www.ph4s.ru](http://www.ph4s.ru) - Физика, химия, математика студентам и школьникам. Образовательный проект А.М.Варгина. Учебники и другая литература.

[www.fizika.ru](http://www.fizika.ru) - Физика. Ru. Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.

[www.phys.problems.ru](http://www.phys.problems.ru) - Открытый лицей "Всероссийская заочная многопредметная школа», отделение физики. Учебные курсы и пособия.

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

1. Белановский А.С., Физика с основами биофизики, методические указания по изучению дисциплины и задания контрольной работы для студентов заочной формы обучения по направлениям: зоотехния, ветеринария, ветеринарно-санитарная экспертиза, биология. – Тюмень: ТГСХА, 2012. – 105 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

1. Операционные системы Windows XP/7 (лицензионно-программное обеспечение)
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (академическая лицензия).

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

4-204 Лаборатория оптики: Установка для измерения длины волны. дифракционная решетка, электрическая лампа, микроскоп, стеклянные пластины, микрометр, вакуумный фотоэлемент, эталонная лампочка, оптическая скамья, микроамперметр, вольтметр, потенциометр, соединительные провода.

4-204а Лаборатория электростатики и электродинамики: амперметры, вольтметры различных видов, потенциометр, вольтметр, амперметр, сопротивление нагрузки (реостат), ключ, источник питания 200 В, пантограф, реостат, ключ, зонд, источник питания 50 В, термистор, магазин сопротивления, термометр, гальванометр, ключ, потенциометр, электрическая плитка, тангенс - гальванометр, потенциометр, переключатель, компас, источник тока 50 В.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### БИОФИЗИКА

для направления подготовки **06.03.01 Биология**

образовательная программа Охотоведение

образовательная программа Кинология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения: очная

Разработчик: доцент Корнев С.М.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 5 от «25» \_мая\_ 2023 г.

И.о.заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.В. Савчук

Тюмень, 2023

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**Вопросы к зачету**

<p style="text-align: center;"><b>ОПК-2</b></p> <p>способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие сведения о разделе биомеханика. Механика прямолинейного движения.</li><li>2. Механика вращательного движения. Вращательное движение в живых организмах.</li><li>3. Механические колебания и волны. Действие вибраций на живые организмы.</li><li>4. Звуковые волны. Физические характеристики звука. Основные механизмы излучения звука в животном мире. Восприятие звука. Кривая равной слышимости.</li><li>5. Эффект Доплера. Формула частоты Доплера. Примеры применения эффекта Доплера в медицине и биологии.</li><li>6. Инфразвук и ультразвук. Биофизические механизмы их действия. Применение УЗ в медицине и биотехнологии.</li><li>7. Кристаллические и аморфные тела. Жидкие кристаллы, полимеры и биополимеры и их роль в биологических системах. Механические свойства твердых тел и биологических тканей.</li><li>8. Термодинамика биологических процессов. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, представление о термодинамическом состоянии системы, параметры и функции состояния системы, термодинамический процесс. Виды термодинамических систем – изолированные, закрытые и открытые системы, примеры и их характеристика.</li><li>9. Первый закон термодинамики. Доказательства его применимости к биологическим системам. Энтальпия. Закон Гесса, его значение для биологии.</li><li>10. Второй закон термодинамики. Необратимые и обратимые термодинамические процессы. Свободная энергия и энтропия. Связь энтропии и термодинамической вероятности. Применимость второго закона термодинамики к биологическим системам.</li><li>11. Изменения энтропии в открытых системах и ее обмен с окружающей средой. Биоэнергетика. Энергетический баланс живого организма. Теплообмен. Удельная теплопродукция живых</li></ol>
---	---

организмов. Явления переноса в организме и биотехнологии.

12. Молекулярные явления в жидкости. Поверхностное натяжение и асфиксия. Смачивание и эмболия.

13. Вязкость жидкостей. Гидродинамика вязкой жидкости. Расход жидкости. Формула Пуазейля.

14. Стационарность и неразрывность потока крови в обеспечении тканей организма кислородом. Работа и мощность сердца.

15. Уравнение Бернулли. Распределение энергии и скоростей в кровеносной системе. Закономерности ламинарного и турбулентного движения и их использование в диагностике. Кровяное давление. Эффект Доплера. Скорость тока крови.

16. Постоянное электрическое поле и его действие на организм. Электрический потенциал в биологических системах.

17. Постоянный электрический ток и его действие на организм.

18. Постоянное магнитное поле и его действие на живые организмы.

19. Переменный электрический ток и его действие на организм млекопитающих.

20. Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитное поле и его действие на живой организм.

21. Низкочастотные электрические поля организма. Биопотенциалы. Физические основы методов электрографии. Электронное медицинское оборудование.

22. Природа света. Основные законы геометрической оптики.

23. Фотометрия. Основные фотометрические величины.

24. Восприятие света глазом. Оптическая система глаза. Спектральная чувствительность глаза.

25. Волновая оптика. Дисперсия света. Спектральный анализ в его роль в медицине и ветеринарии.

26. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.

27. Поляризация света. Закон Брюстера. Поляроиды. Сахариметрия.

28. Источники теплового излучения. Законы теплового излучения.

29. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их применение в биологических системах.

30. Элементы фотобиологии. Типы фотобиологических процессов. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бэра.

31. Люминесценция и ее виды. Закон Ламберта-

Бэра. Спектры поглощения и спектры люминесценции. Закон Вавилова. Правило Стокса. Сверхслабое свечение биологических объектов. Биохимилюминесценция.

32. Радиоактивность. Единицы радиоактивности и дозы облучения. Способы измерения радиоактивности. Относительная биологическая эффективность излучений.

33. Закон радиоактивного распада. Типы радиоактивного распада ( $\alpha$ - и  $\beta$ -распад).

34. Характеристика ионизирующих электромагнитных излучений: рентгеновское,  $\gamma$ -излучение и тормозное. Взаимодействие электромагнитных ионизирующих излучений с веществом: фотоэлектрический эффект, эффект Комптона и образование электрон-позитронных пар.

35. Корпускулярные ионизирующие излучения. Ионизирующие излучения. Радионуклиды. Естественный радиационный фон и его составляющие.

36. Корпускулярные и электромагнитные виды ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом альфа, бета-частиц, гамма и рентгеновских излучений, нейтронов.

37. Основной парадокс радиобиологии. Стадии действия ионизирующих излучений на биологические объекты: физическая, физико-химическая, химическая и биологическая. 38. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Радиоллиз воды. Механизм лучевого повреждения мембран, его роль в усилении радиационных нарушений метаболизма.

39. Основные реакции клеток на облучение. Репродуктивная гибель клеток, их причины. Радиочувствительность разных клеток и тканей.

40. Сравнительная радиорезистентность биологических видов, индивидуальная радиочувствительность. Продолжительность жизни млекопитающих в зависимости от дозы облучения.

41. Лучевая болезнь, ее стадии. Генетический эффект облучения. Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации. Использование радиоактивных изотопов в биологии и медицине.

42. Действие ионизирующего излучения на биополимеры. Радиочувствительность клеток и тканей. Основные реакции клеток на облучение: физиологические и летальные. Радиационные синдромы: костномозговой, желудочно-кишечный, церебральный.

## **Процедура оценивания зачета**

Зачет проходит в форме тестирования с использованием ЭИОС Moodle в соответствии с графиком промежуточной аттестации. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине при условии посещения занятий и успешного выполнения текущего контроля в течение семестра, которое включает:

- положительные оценки за промежуточные контрольные работы;
- успешное собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;

В противном случае обучающийся не допускается к прохождению тестовых заданий, до полной ликвидации всех задолженностей.

Тест в системе Moodle включает 30 вопросов, в случайном порядке выбранных из банка вопросов. Обучающемуся предоставляется 2 попытки продолжительностью 45 минут каждая

## **Критерии оценки зачета**

Оценка «Зачтено/Не зачтено» выставляется системой автоматически согласно шкале оценивания тестирования на зачете.

Оценка «Зачтено» выставляется, если наилучшая попытка решения тестирования характеризуется результатом не ниже 50%;

Оценка «Не зачтено» выставляется, если результат наилучшей попытки решения тестирования характеризуется результатов менее 50%.

## **Вопросы для собеседования по темам, выносимым на самостоятельное обучение**

1. Момент сил относительно неподвижной оси.
2. Условия равновесия тел, имеющих ось вращения. Пара сил. Центр тяжести твердого тела.
3. Применение условия равновесия для вычисления центра тяжести.
4. Статические системы в опорно-двигательном аппарате животных.
5. Явления переноса. Законы Фика и Фурье.
6. Явления переноса в биологических системах.
7. Виды теплообмена. Терморегуляция организма и теплообмен в с/х.
8. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
9. Кристаллическое состояние вещества.
10. Сжижение газов.
11. Обратимые и необратимые процессы, 2-е начало термодинамики.
12. Принцип действия тепловой машины.
13. Цикл Карно и его КПД.
14. Тепловые машины и холодильные установки в с/х.
15. Понятие энтропии. Закон не убывания энтропии.
16. Понятие об открытых термодинамических системах. Живой организм как открытая термодинамическая система.
17. Первое начало термодинамики в биологии.
18. Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма.
19. Теплопродукция. Аккумуляция энергии в молекулах АТФ. Перенос тепла в живых организмах.
20. 2-е начало термодинамики в биологии. Формула Пригожина.
21. КПД мышцы.
22. Электрические явления в биологических системах.

23. Самостоятельная и несамостоятельная проводимость газов.
24. Вольтамперная характеристика газового разряда. Законы электролиза.
25. Порог разряжения в тканях. Прохождение постоянного тока через живые ткани.
26. Действие постоянного тока на организм.
27. Гальванизация, электрофорез, электрод. потенциал.
28. Мембранный потенциал. Транспорт веществ через клеточные мембраны. Осмос.
29. Понятие о калиево - натриевом насосе. Биопотенциалы.
30. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Явления самоиндукции.
31. Энергия магнитного поля. Действие электромагнитного поля на живой организм.
32. Применение ЭМП в физиотерапии.
33. Поляризация света, поляризованный и естественный свет.
34. Дисперсия света. Спектры и их типы. Спектральный анализ.
35. УФ и ИК излучение, их свойства и методы наблюдения.
36. Биологическое действие УФ и ИК излучения.
37. Применение УФ излучения для с/х производства.

### **Процедура оценивания собеседования**

Собеседование проводится в форме индивидуального опроса для определения уровня освоенности обучающимися тем, выносимых на самостоятельное изучение. Как правило, собеседование проходит на консультации. Преподаватель заранее предупреждает обучающегося о сроках проведения собеседования, требованиях к подготовке материалов, знакомит с вопросами к собеседованию.

Ответ на вопрос считается правильным, если по своему содержанию полностью соответствует заданному вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение грамотное.

### **Критерии оценки собеседования**

По результатам собеседования обучающемуся выставляется оценка:

«**Зачтено**», если обучающийся ответил на все предложенные вопросы, показав хорошие знания по изученной теме, продемонстрировал владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и/или допустил несущественные неточности/ошибки при ответе;

«**Не зачтено**», если обучающийся ответил не на все предложенные вопросы; продемонстрировал неполное владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и допустил несколько существенных ошибок при ответе