

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ**

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой

профессор  В.П. Шацкий

«29» мая 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине Б1.Б.43 «**Биологическая физика**»  
для специальности 36.05.01 – «**Ветеринария**».

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

Индекс	Формулировка	Раздел дисциплины				
		1	2	3	4	5
<b>ОК-7</b>	Способность к самоорганизации и самообразованию	+	+	+	+	+
<b>ПК-26</b>	Способности и готовность к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований; умение применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии		+	+	+	+

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	Не зачтено	Зачтено

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Задания
						Пороговый уровень
1	2	3	4	5	6	7
ОК-7	<p>- <b>знать:</b> принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования; основные закономерности взаимодействия общества и природы;</p> <p>- <b>уметь:</b> самостоятельно овладевать физическими знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;</p>	1-5	Сформированные знания способствуют самоорганизации и самообразованию, а также пониманию социальной значимости своей будущей профессии.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2</p> <p>Тесты из раздела 3.3</p>

	<p><b>- иметь навыки</b> самостоятельной, творческой работы, организации своего труда; самоанализа и самоконтроля, самообразования и самосовершенствования, поиска и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности</p>					
--	--	--	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7
ПК-26	<p>- <b>знать:</b> методологию проведения научных исследований; методы теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>- <b>уметь:</b> обосновывать цели и задачи исследования, выбирать методы исследования; проводить экспериментальные исследования и анализировать их результаты;</p> <p>- <b>иметь навыки</b> подтверждения актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы научного исследования; проведения эмпирических и прикладных исследований как составной части крупной научной программы</p>	2-5	Сформированные знания законов физики необходимы в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований в ветеринарии и биологии	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2</p> <p>Тесты из раздела 3.3</p>

## 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Задания		
				Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Задания		
				Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> основные фундаментальные положения классической физики и современной биофизики;</li> <li>- <b>уметь:</b> использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения решения задач ветеринарной медицины;</li> <li>- <b>иметь навыки</b> применения физических законов для разработки новых методов контроля функционирования аппаратуры ветеринарных объектов.</li> </ul>	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Коллоквиум	Задания из раздела 3.2	Задания из раздела 3.2	Задания из раздела 3.2

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Задания		
				Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-26	<p>- <b>знать:</b> физические основы биомеханики, гемодинамику, молекулярную физику и термодинамику и биоэнергетику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику, обеспечивающих функционирование ветеринарных комплексов;</p> <p>- <b>уметь:</b> применять знания физических явлений, законы биофизики, методы физических исследований в практической деятельности;</p> <p>- <b>иметь навыки</b> расчёта параметров технологических процессов для эксплуатации оборудования ветеринарных комплексов.</p>	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Коллоквиум	Задания из раздела 3.2	Задания из раздела 3.2	Задания из раздела 3.2



## 2.4 Критерии оценки на коллоквиуме

Оценка преподавателя	Критерии
Высокий уровень («отлично»)	Студент показывает глубокое знание основных фундаментальных физических законов и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем.
Повышенный уровень («хорошо»)	Студент показал твердые знания основных разделов курса физики, обязательной литературы, знакомство с дополнительной литературой, аргументированное изложение материала, умение применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем;
Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Студент в основном знает основные законы физики, обязательную литературу, может практически применять свои знания.
Ниже порогового уровня («неудовлетворительно»)	Студент не усвоил основного содержания курса физики и слабо знает рекомендованную литературу.

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебно-программного материала
«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 56 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		55 и менее % баллов за задания теста.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Вопросы к экзамену**

Не предусмотрены

#### **3.2 Вопросы к зачету**

**(2 семестр)**

1. Система отсчёта. Кинематика материальной точки и твёрдого тела.
2. Линейная и угловая скорость, линейное и угловое ускорение материальной точки.
3. Закон инерции и инерциальные системы отсчёта.
4. Масса и сила. Второй и третий закон Ньютона. Принцип независимости действия сил.
5. Сила трения и её использование в сельском хозяйстве.
6. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма напряжений. Упругие свойства биологических тканей.
7. Работа, энергия, мощность. Потенциальная сила. Закон сохранения механической энергии.
8. Импульс и момент импульса. Законы сохранения импульса и момента импульса.
9. Момент силы и момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Силы, действующие на мышцы и кости.
10. Кинетическая энергия твёрдого тела относительно оси вращения. Моменты инерции твёрдых тел относительно оси вращения. Теорема Штейнера.
11. Поверхностное натяжение. Направление силы поверхностного натяжения. Коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества.
12. Давление внутри покоящейся жидкости. Измерение давления. Давление жидкости под изогнутой поверхностью. Формула Лапласа.
13. Смачивание. Краевой угол. Понятие капилляра. Капиллярные явления. Соотношение когезионных и адгезионных сил.
14. Основные понятия гидродинамики. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и его применение.
15. Течение вязкой жидкости. Виды гидравлических сопротивлений. Закономерности ламинарного и турбулентного течения жидкости и их использование в диагностике. Число Рейнольдса.
16. Физические свойства крови. Зависимость вязкости крови от температуры. Механика сердечно-сосудистой системы.
17. Физические закономерности движения крови и распределение давления в сосудистой системе. Физические принципы измерения давления крови.
18. Колебания. Условия возникновения гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Уравнение гармонических колебаний и его решение.
19. Принцип суперпозиции колебаний. Сложение колебаний одного направления. Биения.
20. Энергия гармонических колебаний. Математический и пружинный маятник.

21. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс и его применение. Действие колебаний на живые организмы.
22. Возникновение и распространение волн. Поперечные и продольные волны. Упругие свойства биологической ткани и скорость распространения волн.
23. Уравнение бегущей волны. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Волновые процессы в живых организмах.
24. Природа звука и скорость распространения звуковых волн. Характеристики звукового ощущения.
25. Физиология восприятия звука. Громкость. Кривая равной слышимости. Закон Вёбера – Фехнера. Ударные волны и звуковые хлопки.
26. Ультразвук и инфразвук.. Действие инфразвука и ультразвука на биологические объекты. Применение ультразвука в ветеринарии.
27. Термодинамические системы и параметры состояния. Температурная шкала. Тепловое расширение.
28. Основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
29. Уравнение состояния идеального и реального газа. Отклонение свойств реального газа от законов идеального газа.
30. Явления переноса. Диффузия. Внутреннее трение. Перенос теплоты.
31. Первое начало термодинамики в биологии. Внутренняя энергия.
32. Механический эквивалент теплоты. Теплоёмкость.
33. Энергия и скорость метаболизма у животных. Зависимость скорости теплоотдачи и частоты дыхания от массы животного. Модель Мак-Магона.
34. Тепловой баланс живого организма. Теплопродукция. Перенос теплоты в живых организмах.
35. Второе начало термодинамики в биологии. Энтропия и её изменение в открытых системах. Теорема Пригожина. Принцип Ле-Шателье – Брауна.
36. Фазовые переходы. Фазовые диаграммы. Свойства влажного воздуха.
37. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Электрическое поле млекопитающего.
38. Работа и потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
39. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Структура и функции биологических мембран.
40. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
41. Транспорт веществ через биологические мембраны. Мембранные потенциалы и нервные импульсы. Методы измерения биопотенциалов.
42. Электрическое поле диполя. Биопотенциалы в биологии и в ветеринарии.
43. Природа электрического тока. Сила и плотность тока. Подвижность носителей тока. Постоянный ток в биологических объектах.
44. Закон Ома в интегральной и в дифференциальной форме для однородного проводника. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Температурная зависимость. Последовательное и параллельное соединение проводников.

45. Электродвижущая сила источников энергии. Закон Ома для электрической цепи, содержащей источник ЭДС.
46. Работа, мощность и тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.
47. Электрический ток в металлах и в полупроводниках.
48. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Закон Фарадея.
49. Электрический ток в газах.
50. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био – Савара – Лапласа.
51. Магнитное поле: а) кругового витка с током; б) прямолинейного проводника с током.
52. Сила, действующая на проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током.
53. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
54. Магнитное поле в различных средах. Магнитные свойства вещества. Действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающего. Электромагнитные счётчики скорости крови.
55. Явление электромагнитной индукции. Действие переменного магнитного поля на организм млекопитающего.
56. Переменный электрический ток. Индуктивность, ёмкость и активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
57. Действие переменного тока на организм млекопитающего.
58. Электромагнитные колебания. Электромагнитное поле. Теория Максвелла. Излучение и распространение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
59. Действие электромагнитного поля на живой организм. Электромагнитные поля организма и их источники.
60. Биопотенциалы органов и клеток. Физические методы электрографии: электрокардиография и электроэнцефалография.
61. Природа света. Законы геометрической оптики. Микроскоп.
62. Энергетические и световые фотометрические величины.
63. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Ламберта – Бугера – Бера.
64. Интерференция света. Интерференционная картина. Цвета тонких плёнок.
65. Интерференция в отражённом и в проходящем свете. Кольца Ньютона. Интерферометр.
66. Дифракция света. Метод зон Френеля.
67. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка.
68. Дисперсия света. Типы спектра. Спектральный анализ в ветеринарии. Действие инфракрасного и ультрафиолетового излучения на организм.
69. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.
70. Поляриды. Двойное лучепреломление. Призма Николя.
71. Вращение плоскости поляризации. Сахариметрия.
72. Квантовый характер излучения. Абсолютно чёрное тело. Законы теплового излучения.
73. Действие света на вещество. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотоэлементы.

73. Строение атома. Модель Резерфорда. Гипотеза Бора. Постулаты Бора.
74. Рентгеновское излучение. Применение рентгеновского излучения в медицине.
75. Индуцированное излучение. Лазеры. Биологическое действие лазерного излучения. Применение лазеров в биологии и в медицине.
76. Строение атомного ядра. Изотопы. Энергия связи атомного ядра. Масса ядер и их стабильность.
77. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада.
78. Биологическое действие радиационного излучения на живой организм. Ядерная медицина.

### 3.3 Тестовые задания

Тест 1. При каком движении тангенциальное ускорение равно нулю, а нормальное ускорение неизменно?

- а) при равномерном прямолинейном; б) при неравномерном прямолинейном;  
 в) при движении по окружности с постоянной угловой скоростью;  
 г) при равномерном движении по окружности.

Тест 2. Какая из форм записи второго закона Ньютона является наиболее общей?

- а)  $\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$ ;      б)  $\vec{F}\Delta t = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1$ ;      в)  $\vec{F} = m\vec{a}$ ;      г)  $\vec{F}\Delta t = \Delta(m\vec{v})$ .

Тест 3. Укажите формулу, пригодную для вычисления работы переменной силы на пути  $S$ . Обозначить проекцию силы на направление движения символом  $F_s$ .

- а)  $A = \int_0^S F_s dS$ ;      б)  $A = F_s S$ ;      в)  $dA = F_s dS$ ;      г)  $A = FS \cos \alpha$ .

Тест 4. Какая из формул выражает второй закон Ньютона для вращающегося тела?

- а)  $m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \vec{F}t$ ;      б)  $\vec{M} = I \cdot \vec{\varepsilon}$ ;      в)  $A = M \cdot \varphi$ ;      г)  $\vec{F} = m\vec{a}$ .

Тест 5. Укажите уравнение, соответствующее кинетической энергии вращающегося тела.

- а)  $W = \frac{mv^2}{2}$ ;      б)  $W = mgh$ ;      в)  $W = \frac{I\omega^2}{2}$ ;      г)  $W = -\gamma \frac{Mm}{R}$ .

Тест 6. Угол поворота вращающегося тела изменяется с временем по следующему закону:  $\varphi = 3t^2 - 2t + 5$ . При вращении тела

- а)  $\omega = const$ ;      б)  $\frac{d\omega}{dt} > 0$ ;      в)  $\frac{d\omega}{dt} = 0$ ;      г)  $\frac{d\omega}{dt} < 0$ .

Тест 7. Из какого равенства можно определить вторую космическую скорость?

а)  $\frac{mv^2}{r} = mg$ ; б)  $\frac{mv^2}{2} = mgh$ ; в)  $\frac{mv^2}{2} = \gamma \frac{mM_3}{R_3}$ ; г)  $\frac{mv^2}{2} = \gamma \frac{mM_3}{r^2}$ .

Тест 8. Из сосуда выпустили половину находящегося в нём газа. Как необходимо изменить температуру оставшегося в сосуде газа, чтобы его давление увеличилось в три раза?

а) увеличить в 3 раза; б) увеличить в 5 раз; в) увеличить в 6 раз; г) увеличить в 2 раза.

Тест 9. Имеются два сосуда объёмами  $V$  и  $2V$ . В первом сосуде находится 1 кмоль газа, а во втором – 6 кмоль того же газа. Давление в сосудах одинаково. Укажите соотношение между температурами в этих сосудах.

а)  $T_1 = T_2$ ; б)  $T_1 = 6T_2$ ; в)  $T_1 = 3T_2$ ; г)  $T_1 = T_2/4$ .

Тест 10. Наиболее вероятная скорость молекул увеличилась в три раза при повышении температуры:

а) в 3 раза; б) в 9 раз; в) в  $\sqrt{3}$  раз; г) в 6 раз.

Тест 11. Кислород, азот, углекислый газ и гелий находятся при одинаковой температуре. У какого из перечисленных газов наибольшая средняя кинетическая энергия?

а) азот; б) углекислый газ; в) гелий; г) кислород.

Тест 12. По какой формуле следует рассчитывать кинетическую энергию поступательного движения всех молекул одного киломоля газа?

а)  $\frac{3}{2}RT$ ; б)  $3RT \frac{m}{\mu}$ ; в)  $\frac{3}{2}kT$ ; г)  $\frac{5}{2}RT$ .

Тест 13. Какое из перечисленных явлений относится к явлениям переноса?

а) испарение; б) диффузия; в) конвекция; г) излучение.

Тест 14. Каким числом степеней свободы обладает двухатомная молекула?

а) три; б) четыре; в) пять; г) шесть.

Тест 15. Для какого из перечисленных процессов выполняется условие  $A = Q$ .

а) адиабатического; б) изохорного; в) изотермического; г) изобарного.

Тест 16. Какая физическая величина переносится при теплопроводности?

а) кинетическая энергия молекул; б) масса; в) импульс хаотического движения молекул; г) импульс направленного движения молекул.

Тест 17. Для какого из перечисленных газов выполняется соотношение  $c_p/c_v = 1,4$ ?

а) гелий; б) пары серебра; в) углекислый газ; г) азот.

Тест 18. Как следует изменить расстояние между точечными зарядами, чтобы сила взаимодействия между ними уменьшилась в три раза?

а) увеличить в 9 раз; б) уменьшить в 3 раза; в) увеличить в  $\sqrt{3}$  раз; г) увеличить в 3 раза.

Тест 19. Какое из приводимых свойств характерно только для полярных диэлектриков (в отсутствие внешнего поля)?

- а) общий заряд диэлектрика отличен от нуля; б) каждая молекула диэлектрика обладает некоторым электрическим моментом; в) результирующий вектор электрических моментов всех молекул диэлектрика отличен от нуля; г) результирующий вектор всех электрических моментов в единице объёма отличен от нуля.

Тест 20. В чём сущность прямого пьезоэлектрического эффекта?

- а) в смещении ионов или атомов кристаллической решётки под влиянием механических напряжений; б) в появлении электрического заряда при трении; в) в смещении заряженных частиц кристаллической решётки под влиянием электрического поля; г) в возникновении заряда на поверхности кристалла при помещении его в электрическое поле.

Тест 21. Как влияет на электроёмкость проводника приближение к нему другого проводника?  
а) электроёмкость не меняется; б) электроёмкость уменьшается; в) электроёмкость увеличивается; г) электроёмкость увеличивается только во время сближения проводников, а затем остановится прежней.

Тест 22. Какое значение приобретает напряжение во внешней части цепи, если сопротивление её станет бесконечно большим?

- а)  $U \rightarrow \infty$ ; б)  $U \rightarrow 0$ ; в)  $U \rightarrow \mathcal{E}$ ; г)  $U = \frac{1}{2}\mathcal{E}$ .

Тест 23. При каком условии электрон может покинуть металл?

- а)  $W_K > A$ ; б)  $W_K < A$ ; в)  $W_K \approx A$ .

( $A$  – работа выхода;  $W_K$  – кинетическая энергия электрона).

Тест 24. Как изменится значение индукции магнитного поля в центре кругового проводника с током, если радиус его уменьшится в 2 раза, а ток в проводнике увеличится в 3 раза?

- а) уменьшится в 6 раз; б) увеличится в 6 раз; в) уменьшится в  $3/2$  раз; г) увеличится в  $3/2$  раз.

Тест 25. Как изменится сила взаимодействия между двумя прямолинейными параллельными проводниками с током, если сила тока в первом проводнике увеличится в 2 раза, а во втором – в 5 раз?

- а) увеличится в 3 раза; б) увеличится в 10 раз; в) увеличится в 7 раз; г) увеличится в 2,5 раза.

Тест 26. Уравнение гармонического колебания материальной точки имеет вид:

$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ . Укажите величину, называемую фазой колебательного движения.

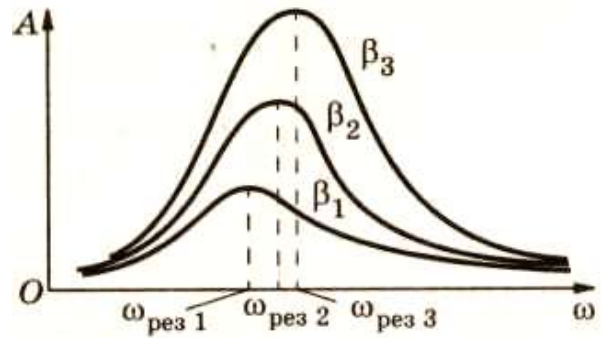
- а)  $x$ . б)  $A$  в)  $\sin(\omega t + \varphi_0)$  г)  $\omega t + \varphi_0$ .

Тест 27. Какую форму имеет траектория материальной точки, участвующей в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях одинаковой частоты, если разность фаз складываемых колебаний равна нулю?

- а) прямая, проходящая через начало координат с отрицательным угловым коэффициентом;  
б) окружность; в) эллипс; г) прямая, проходящая через начало координат с положительным угловым коэффициентом.

Тест 28. На рисунке показаны резонансные кривые для трёх колебательных систем. Большим коэффициентом затухания обладает колебательная система:

- а) № 1                      б) № 2                      в) № 3  
 г) коэффициенты затухания одинаковы.



Тест 29. При какой разности фаз амплитуда результирующего колебания, полученного при сложении колебаний двух когерентных источников, максимальна?

- а)  $\pi/2$ ;    б)  $3\pi$ ;    в)  $2\pi$ ;    г)  $\pi$ .

Тест 30. Чем определяется порядок интерференционного максимума?

- а) частотой колебаний;    б) периодом колебаний;    в) фазой колебаний;    в) числом длин волн, содержащихся в разности хода.

Тест 31. Что будет наблюдаться в центре интерференционных колец Ньютона в проходящем свете, если прибор для получения колец освещать белым светом?

- а) темное пятно;    б) белое пятно;    в) красное пятно;    г) фиолетовое пятно.

Тест 32. Если температура абсолютно чёрного тела понизится в два раза, его энергетическая светимость уменьшится:    а) в 2 раза,    б) в 4 раза,    в) в 8 раз,    г) в 16 раз.

### 3.4. Образцы задач к зачету

1. Какое осмотическое давление имеет физиологический раствор (т. е. 0,86% раствор NaCl) при температуре 37 °С? Степень диссоциации молекул соли составляет 100%.
2. Определить увеличение энтропии, обусловленное выделением лошадью теплоты за 1 час, если теплопродукция тела лошади равна 0,547 Дж/г\*с), масса лошади 450 кг и температура ее тела 37 °С.
3. На каком расстоянии от места возбуждения потенциал действия в немиелинизированном волокне аксона кальмара уменьшится в три раза? Константу затухания считать равной 1,6 мм.
4. При лечении ревматизма сустава лошади методом индуктотермии ее ногу охватывают тремя витками изолированного провода, подсоединенного к генератору высокочастотных колебаний. Индуктивность витков провода составляет 0,8 мкГн, а частота генератора равна 11 МГц. Вычислить емкость контура, воспользовавшись формулой Томсона.
5. Диаметр поршня ветеринарного шприца  $d_1=20$  мм. Внутренний диаметр иглы  $d_2=1$  мм. Какое давление ветеринарный врач должен оказывать на поршень,



чтобы время инъекции составило  $t=10$  с? Длина хода поршня  $L=8$  см. Плотность вводимого лекарственного раствора равна плотности воды  $\rho=10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

6. К сухожилию длиной  $\ell=15$  см и диаметром  $d=1,6$  мм подвесили груз массой  $m=14$  кг. В результате сухожилие удлинилось на  $\Delta\ell=3$  мм. Определите модуль Юнга  $E$  сухожилия.
7. При стойловом содержании коров уровень интенсивности шума у входа в помещение производственного комплекса вблизи электродойки  $L_1=100$  дБ, а в дальнем ряду  $L_2=75$  дБ. Во сколько раз отличаются интенсивности шума в этих местах коровника?
8. Угол полной поляризации для сыворотки крови здорового человека  $\alpha_B=53,3^\circ$ . Вычислить для сыворотки предельный угол полного внутреннего отражения.
9. Величина мембранного потенциала покоя клетки икроножной мышцы лягушки  $U=65$  мВ. Определите напряжённость электрического поля в мембране толщиной  $d=10$  нм. Определите относительную диэлектрическую проницаемость  $\epsilon$  мембраны, если ёмкость мембраны в расчёте на  $S=1$  см<sup>2</sup> её поверхности  $C=0,48$  мкФ.
10. При ультразвуковой терапии синовита сустава ультразвук частотой  $\nu=1$  МГц доходит до костной ткани, проходя через кожу толщиной  $d_1=1$  мм и мышечную ткань толщиной  $d_2=5$  мм. Коэффициент поглощения ультразвука в коже и в мышечной ткани равен соответственно  $\alpha_1=0,4$  см<sup>-1</sup> и  $\alpha_2=0,15$  см<sup>-1</sup>. Определите, во сколько раз интенсивность ультразвука, дошедшего до сустава, меньше его интенсивности на поверхности кожи?

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

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	В течении 2 семестра
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных занятиях
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Попов Игорь Викторович
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, тестирование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Попов Игорь Викторович
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ