

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимович Дима Иванович  
Должность: директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 29.05.2024 13:33:06  
Уникальный программный ключ:  
665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Южно-Уральский государственный аграрный университет»**

**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины

 Д.М. Максимович



Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.15 БИОФИЗИКА**

Направление подготовки **35.03.07** Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность **Биотехнология** производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Троицк  
2024

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г. №669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Шамина С.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин  
«06» мая 2024 г. (протокол №9)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины  
«14» мая 2024 г. (протокол №5)

Председатель методической комиссии  
Института ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам .....	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	7
4.1. Содержание дисциплины .....	7
4.2. Содержание лекций .....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4. Содержание практических занятий.....	8
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	13
Лист регистрации изменений .....	67

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский и производственно-технологический.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области биофизики, необходимых для решения комплексных задач по организации биотехнологии производства и переработке сельскохозяйственной продукции в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

1. Изучение основных структурных элементов биофизического знания: фактов, явлений, величин, законов, теорий.
2. Приобретение навыков работы с приборами и оборудованием биофизической лаборатории; навыков использования различных методик измерений и обработки экспериментальных данных.
3. Применение в своей практической деятельности знаний по биофизике для решения теоретических и производственных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-5. Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать основные биофизические явления, величины и законы; назначение и принципы действия важнейших приборов (Б1.В.15 - 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь объяснить основные наблюдаемые явления с позиции фундаментальных биофизических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление; истолковывать смысл биофизических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием биофизической лаборатории (Б1.В.15 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования основных биофизических законов и закономерностей для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования биофизической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (Б1.В.15 - Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биофизика» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины «Биофизика» составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре

- заочная форма обучения в 7 семестре

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48</b>	<b>12</b>
<b>в том числе практическая подготовка</b>		
<i>Лекции (Л)</i>	16	6
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>60</b>	<b>92</b>
<b>Контроль</b>		<b>4</b>
	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	контактная работа			
			в том числе		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Биомеханика						
1.1	Введение в лабораторный практикум	3		2	1	x
1.2	Физические основы гидродинамики	2	2			x
1.3	Исследование плотности жидкости	3,5		2	1,5	x
1.4	Исследование вязкости жидкости	3,5		2	1,5	x
1.5	Биологическая акустика	2	2			x
1.6	Исследование свойств ультразвука	3,5		2	1,5	x
Раздел 2. Молекулярная биофизика и термодинамика биологических процессов						
2.1	Реальные газы и пары	2	2			x
2.2	Исследование влажности воздуха	3,5		2	1,5	x
2.3	Изменение агрегатного состояния вещества	4			4	x
2.4	Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкости	3,5		2	1,5	x
2.5	Первый закон термодинамики в биологии	2	2			x
2.6	Физические механизмы терморегуляции	4			4	x
2.7	Второй закон термодинамики в биологии	4			4	x
Раздел 3. Электрические явления в биологических системах						
3.1	Механизм электрогенеза в клетках	2	2			x
3.2	Биопотенциалы	4			4	
3.3	Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты	3		2	1	x
3.4	Действие постоянного электрического тока на биологические объекты	2	2			x
3.5	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани	5,5		4	1,5	x
3.6	Действие переменного электрического тока на биологические объекты	4			4	x
3.7	Действие электрического поля на биологические объекты	4			4	x
3.8	Действие магнитного поля на биологические объекты	4			4	x
3.9	Исследование влияния электромагнитного поля на вещество	3,5		2	1,5	x
Раздел 4. Оптические явления в биологии						
4.1	Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	3,5		2	1,5	x
4.2	Измерение предела разрешения оптического прибора	3,5		2	1,5	
4.3	Элементы фотометрии	4			4	x
4.4	Исследование фотометрических величин рабочего места	5,5		4	1,5	x
4.5	Биологическое действие оптических излучений	4			4	x
4.6	Взаимодействие света с веществом	2	2			x

4.7	Измерение концентрации растворов оптически активных веществ	3,5		2	1,5	х
4.8	Лазерное излучение	4			4	х
4.9	Элементы дозиметрии	2	2			х
4.10	Исследование радиационной обстановки в помещении	3,5		2	1,5	х
	Контроль	х	х	х	х	х
	Итого	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>х</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	контактная работа			
			в том числе		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Биомеханика						
1.1	Введение в лабораторный практикум	2			2	х
1.2	Физические основы гидродинамики	5			5	х
1.3	Исследование плотности жидкости	2			2	х
1.4	Исследование вязкости жидкости	2			2	х
1.5	Биологическая акустика	2	2			х
1.6	Исследование свойств ультразвука	2			2	х
Раздел 2. Молекулярная биофизика и термодинамика биологических процессов						
2.1	Реальные газы и пары	5			5	х
2.2	Исследование влажности воздуха	2		2		х
2.3	Изменение агрегатного состояния вещества	5			5	х
2.4	Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкости	2			2	х
2.5	Первый закон термодинамики в биологии	2			2	х
2.6	Физические механизмы терморегуляции	5			5	х
2.7	Второй закон термодинамики в биологии	5			5	х
Раздел 3. Электрические явления в биологических системах						
3.1	Механизм электрогенеза в клетках	2	2			х
3.2	Биопотенциалы	5			5	х
3.3	Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты	2			2	х
3.4	Действие постоянного электрического тока на биологические объекты	4			4	х
3.5	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани	2		2		х
3.6	Действие переменного электрического тока на биологические объекты	4			4	х
3.7	Действие электрического поля на биологические объекты	5			5	х
3.8	Действие магнитного поля на биологические объекты	5			5	х
3.9	Исследование влияния электромагнитного поля на вещество	2			2	х
Раздел 4. Оптические явления в биологии						
4.1	Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	2			2	х
4.2	Измерение предела разрешения оптического прибора	2			2	х
4.3	Элементы фотометрии	5			5	х
4.4	Исследование фотометрических величин рабочего места	2		2		х
4.5	Биологическое действие оптических излучений	5			5	х
4.6	Взаимодействие света с веществом	2	2			х
4.7	Измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2			2	х
4.8	Лазерное излучение	5			5	х
4.9	Элементы дозиметрии	5			5	х
4.10	Исследование радиационной обстановки в помещении	2			2	х
	Контроль	4	х	х	х	4
	Итого	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80 %.

#### 4.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Биомеханика

Гидродинамика идеальной жидкости. Гидродинамика вязкой жидкости. Звук как физическое явление. Звук как психофизическое явление. Шум и его значение в биологии. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука.

##### Раздел 2. Молекулярная биофизика и термодинамика биологических процессов

Реальные газы и пары. Изменение агрегатного состояния вещества. Тепловой баланс живого организма. Теплопродукция. Перенос тепла в живых организмах. Теплопроводность. Конвекция. Тепловое излучение. Испарение. Особенности термодинамики открытых систем. Стационарное состояние в открытой системе. Изменение энтропии в биологических системах.

##### Раздел 3. Электрические явления в биологических системах

Структура и функции биологических мембран. Транспорт веществ через биомембраны. Биопотенциалы. Поляризационные и электрические процессы в биологических объектах. Постоянный ток в биологических объектах. переменный ток в биологических объектах. Биологические объекты в статическом электрическом поле. Биологические объекты в статическом магнитном поле. Взаимодействие электромагнитного поля с веществом.

##### Раздел 4. Оптические явления в биологии

Геометрическая оптика. Фотометрия. Поглощение света. Люминесценция. Видимое оптическое излучение. Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Лазерное излучение. Элементы дозиметрии.

#### 4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Физические основы гидродинамики	2	+
2	Биологическая акустика	2	+
3	Реальные газы и пары	2	+
4	Первый закон термодинамики в биологии	2	+
5	Механизм электрогенеза в клетках	2	+
6	Действие постоянного электрического тока на биологические объекты	2	+
7	Взаимодействие света с веществом	2	+
8	Элементы дозиметрии	2	+
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>40%</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Биологическая акустика	2	+
2	Механизм электрогенеза в клетках	2	+

3	Взаимодействие света с веществом	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение в лабораторный практикум	2	+
2	Исследование плотности жидкости	2	+
3	Исследование вязкости жидкости	2	+
4	Исследование свойств ультразвука	2	+
5	Исследование влажности воздуха	2	+
6	Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкости	2	+
7	Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты	2	+
8	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани	4	+
9	Исследование влияния электромагнитного поля на вещество	2	+
10	Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	2	+
11	Измерение предела разрешения оптического прибора	2	+
12	Исследование фотометрических величин рабочего места	4	+
13	Измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2	+
14	Исследование радиационной обстановки в помещении	2	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>16%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Исследование влажности воздуха	2	+
2	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани	2	+
3	Исследование фотометрических величин рабочего места	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>10%</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	18	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	36	86
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	6	6
<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>92</b>

#### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопрос	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Введение в лабораторный практикум	1	2
2	Физические основы гидродинамики		5
3	Исследование плотности жидкости	1,5	2
4	Исследование вязкости жидкости	1,5	2



5	Биологическая акустика		
6	Исследование свойств ультразвука	1,5	2
7	Реальные газы и пары		5
8	Исследование влажности воздуха	1,5	
9	Изменение агрегатного состояния вещества	4	5
10	Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкости	1,5	2
11	Первый закон термодинамики в биологии		2
12	Физические механизмы терморегуляции	4	5
13	Второй закон термодинамики в биологии	4	5
14	Механизм электрогенеза в клетках		
15	Биопотенциалы	4	5
16	Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты	1	2
17	Действие постоянного электрического тока на биологические объекты		4
18	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани	1,5	
19	Действие переменного электрического тока на биологические объекты	4	4
20	Действие электрического поля на биологические объекты	4	5
21	Действие магнитного поля на биологические объекты	4	5
22	Исследование влияния электромагнитного поля на вещество	1,5	2
23	Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром	1,5	2
24	Измерение предела разрешения оптического прибора	1,5	2
25	Элементы фотометрии	4	5
26	Исследование фотометрических величин рабочего места	1,5	
27	Биологическое действие оптических излучений	4	5
28	Взаимодействие света с веществом		
29	Измерение концентрации растворов оптически активных веществ	1,5	2
30	Лазерное излучение	4	5
31	Элементы дозиметрии		5
32	Исследование радиационной обстановки в помещении	1,5	2
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>92</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 78 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf>

2. Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – заочная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 27 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05532.pdf>

3. Шамина С. В. Биофизика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. -

32 с. Режим доступа: [https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341, http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05529.pdf](https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341,http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05529.pdf)

4. Шамина С. В. Биофизика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, форма обучения – заочная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 34 с. Режим доступа: [https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341, http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf](https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341,http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf)

5. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования: бакалавриат / С.В. Шамина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины.— Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 138 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/fbmi097.pdf>

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

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### **Основная:**

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210956> (дата обращения: 02.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210917> (дата обращения: 02.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная:**

1. Арташян, О. С. Биофизика : учебно-методическое пособие / О. С. Арташян, В. А. Мищенко, Е. Л. Лебедева ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 119 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696535> (дата обращения: 02.05.2024). – Библиогр.: с. 110. – ISBN 978-5-7996-2621-1. – Текст : электронный.

2. Присный, А. А. Биофизика. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Присный. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3970-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131042> (дата обращения: 02.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шамина, С. В. Физика. Электричество и электромагнетизм. Оптика. Физика атома и атомного ядра : учебное пособие для вузов / С. В. Шамина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8856-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200375> (дата обращения: 02.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2024. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – Доступ по логину и паролю.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2024. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2024. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.
4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2024. – Режим доступа: <http://юурагу.рф/>.

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

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 78 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf>
2. Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – заочная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 27 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05532.pdf>
3. Шамина С. В. Биофизика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 32 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05529.pdf>
4. Шамина С. В. Биофизика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, форма обучения – заочная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 34 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf>
5. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования: бакалавриат / С.В. Шамина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины.— Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 138 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/fbmi097.pdf>

## **10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система);

- Электронный каталог Института ветеринарной медицины - <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>

Программное обеспечение: MyTestXPRo 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Google Chrome; Mozilla Firefox; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); MOODLE; Kaspersky Endpoint Security.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория №423, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

2. Аудитория №422, оснащенная мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

**Перечень оборудования и технических средств обучения:** штангенциркуль, секундомер, термометр ТТЖ, прибор ВУП-1, гигрометр ВИТ-1, психрометр МВ-4-2М, прибор УД 76, аппарат УВЧ, рефрактометр ИРФ 454-Б-2М, микроскоп МБИ-1, поляриметр, люксметр Ю, дозиметр ДРГБ-90, ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic, экран.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	18
4.1.1. Опрос на лабораторном занятии.....	18
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	22
4.1.3. Тестирование.....	25
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	27
4.2.1. Зачет.....	27

### 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-5. Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1. ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать основные биофизические явления, величины и законы; назначение и принципы действия важнейших приборов (Б1.В.15 – 3.1)	Обучающийся должен уметь объяснить основные наблюдаемые явления с позиции фундаментальных биофизических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление; истолковывать смысл биофизических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием биофизической лаборатории (Б1.В.15 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования основных биофизических законов и закономерностей для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования биофизической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (Б1.В.15 - Н.1)	Опрос на лабораторном занятии Отчет по лабораторной работе Тестирование	Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1. ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.15 – 3.1	Обучающийся не знает основные биофизические явления, величины и законы; назначение и принципы действия важнейших приборов	Обучающийся слабо знает основные биофизические явления, величины и законы; назначение и принципы действия важнейших приборов	Обучающийся знает основные биофизические явления, величины и законы; назначение и принципы действия важнейших приборов, с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основные биофизические явления, величины и законы; назначение и принципы действия важнейших приборов
Б1.В.15 - У.1	Обучающийся не умеет объяснять основные наблюдаемые явления с позиции фундаментальных биофизических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление; истолковывать смысл биофизических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием биофизической лаборатории	Обучающийся слабо умеет объяснить основные наблюдаемые явления с позиции фундаментальных биофизических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление; истолковать смысл биофизических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием биофизической лаборатории	Обучающийся умеет объяснить основные наблюдаемые явления с позиции фундаментальных биофизических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление; истолковать смысл биофизических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием биофизической лаборатории с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет самостоятельно объяснить основные наблюдаемые явления с позиции фундаментальных биофизических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление; истолковать смысл биофизических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием биофизической лаборатории
Б1.В.15 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования основных биофизических законов и закономерностей для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования биофизической	Обучающийся слабо владеет навыками использования основных биофизических законов и закономерностей для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования биофизической	Обучающийся владеет навыками использования основных биофизических законов и закономерностей для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками использования основных биофизических законов и закономерностей для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования биофизической лаборатории;



	лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента	лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента	биофизической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента с небольшими затруднениями	обработки и интерпретирования результатов эксперимента
--	---	---	--	--

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже:

1. Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 78 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf>

2. Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – заочная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 27 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05532.pdf>

3. Шамина С. В. Биофизика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 32 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05529.pdf>

4. Шамина С. В. Биофизика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, форма обучения – заочная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 34 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf>

5. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования: бакалавриат / С.В. Шамина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины.— Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 138 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/fbmi097.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Физика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Опрос на лабораторном занятии**

Опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по отдельным

вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки «Биофизика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 78 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>, <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05531.pdf>) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### Очная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Тема 1 «Введение в лабораторный практикум»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие погрешности различают по форме представления результата измерения?</li> <li>2. Что понимают под абсолютной погрешностью измерения? Что она характеризует?</li> <li>3. Что понимают под относительной погрешностью измерения? Что она характеризует?</li> <li>4. Какие погрешности различают по источнику возникновения?</li> <li>5. Чем обусловлены методические, приборные и субъективные погрешности?</li> <li>6. Какие погрешности различают по закономерностям проявления?</li> <li>7. Что понимают под систематическими и случайными погрешностями?</li> <li>8. Что называют непосредственным измерением? Приведите примеры непосредственных измерений.</li> <li>9. Поясните алгоритм выполнения непосредственного измерения</li> <li>10. Что называют косвенным измерением? Приведите примеры косвенных измерений.</li> </ol>	ИД-1. ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
2	<p>Тема 2 «Исследование плотности жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется массой тела? В каких единицах измеряется масса?</li> <li>2. Что называется плотностью вещества? В каких единицах измеряется плотность?</li> <li>3. Сформулируйте закон Архимеда, запишите и разъясните формулу Архимедовой силы.</li> <li>4. Как устроены весы Вестфала? В чем заключается их регулировка перед работой?</li> <li>5. От чего зависит величина выталкивающей (Архимедовой) силы, действующей на «поплавок» весов, при условии его полного погружения в жидкость?</li> </ol>	
3	<p>Тема 3 «Исследование вязкости жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение?</li> <li>2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения.</li> <li>3. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?</li> <li>4. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.</li> </ol>	
4	<p>Тема 4 «Исследование свойств ультразвука»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют ультразвуком?</li> <li>2. Как получают ультразвук?</li> <li>3. Дайте понятие о явлении кавитации и пороге кавитации.</li> <li>4. Дайте понятие об акустических потоках жидкости.</li> <li>5. Расскажите о назначении, режимах и особенностях работы аппарата ВУТ – 1.</li> </ol>	
5	<p>Тема 5 «Исследование влажности воздуха»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные физические показатели воздуха.</li> </ol>	

	<p>2. Что называют температурой воздуха? В каких единицах измеряется температура воздуха?</p> <p>3. Как влияет высокая и низкая температура на живые организмы?</p> <p>4. Что называют атмосферным давлением? В каких единицах измеряется атмосферное давление?</p> <p>5. Как влияет высокое и низкое атмосферное давление на живые организмы?</p> <p>6. Что называют влажностью воздуха? Почему воздух влажный?</p> <p>7. Что называется абсолютной влажностью воздуха? В каких единицах измеряется абсолютная влажность? Запишите и объясните формулу, определяющую абсолютную влажность.</p> <p>8. Что называется максимальной влажностью? В каких единицах измеряется максимальная влажность? Запишите и объясните формулу, определяющую максимальную влажность.</p> <p>9. Что называется точкой росы?</p> <p>10. Что называется относительной влажностью? Запишите и объясните формулу, определяющую относительную влажность воздуха. В каких единицах измеряется относительная влажность?</p>	
6	<p>Тема 6 «Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкости»</p> <p>1. Что называется поверхностным натяжением?</p> <p>2. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения жидкости? Напишите определяющее уравнение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. В каких единицах измеряется эта величина?</p> <p>3. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности.</p> <p>4. Напишите и объясните формулу для определения разности уровней жидкостей в капилляре и в сообщающимся с ним широким сосуде.</p> <p>5. Напишите и объясните формулу, по которой в данной работе измеряется коэффициент поверхностного натяжения.</p>	
7	<p>Тема 7 «Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты»</p> <p>1. Объясните природу электропроводности живой ткани.</p> <p>2. Каким образом живая ткань пациента включается в электрическую цепь? Какое значение при этом имеют прокладки под электродами?</p> <p>3. В чем состоит процедура гальванизации? В чем заключается ее лечебное действие?</p> <p>4. В чем состоит процедура ионофореза? В чем заключается ее лечебное действие?</p>	
8	<p>Тема 8 «Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани»</p> <p>1. Что называется вольтамперной характеристикой проводника?</p> <p>2. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?</p>	
9	<p>Тема 9 «Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани»</p> <p>1. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разъясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала.</p> <p>2. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей измеряют удельное сопротивление?</p>	
10	<p>Тема 10 «Исследование влияния электромагнитного поля на вещество»</p> <p>1. Расскажите принципиальное устройство высокочастотных терапевтических аппаратов.</p> <p>2. Объясните механизм высокочастотного нагрева.</p> <p>3. Каково основное назначение аппарата УВЧ-66? Из каких основных частей он состоит?</p> <p>4. Расскажите об органах управления и контроля аппарата УВЧ-66.</p> <p>5. Какие меры безопасности надо соблюдать при работе с аппаратом УВЧ-66?</p> <p>6. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного электрического поля.</p> <p>7. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного магнитного поля.</p>	
11	<p>Тема 11 «Измерение показателя преломления и концентрации растворов»</p>	

	<p>рефрактометром»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните, какая среда называется оптически однородной, а какая оптически неоднородной? Как распространяется свет в этих средах?</li> <li>2. Дайте определение, напишите и объясните формулы абсолютного и относительного показателя преломления среды. Как взаимосвязаны эти показатели преломления?</li> <li>3. Сформулируйте законы отражения и преломления света: напишите и объясните формулы этих законов.</li> <li>4. Объясните, что такое предельный угол полного отражения? Явление полного отражения? Выведите формулу, выражающую связь предельного угла с показателями преломления сред.</li> <li>5. Объясните, как распространяются световые лучи при переходе из оптически менее плотной среды в оптически более плотную среду и наоборот.</li> </ol>	
12	<p>Тема 12 «Измерение предела разрешения оптического прибора»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните, что называется линзой, главной оптической осью линзы, оптическим центром линзы, фокусом и фокусным расстоянием; чему равно линейное увеличение линзы?</li> <li>2. Начертите (по памяти) ход лучей в микроскопе и поясните рисунок.</li> <li>3. Объясните принцип работы микроскопа.</li> <li>4. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение.</li> <li>5. Почему в оптический микроскоп невозможно рассматривать сколь угодно мелкие объекты? Что называют дифракцией?</li> <li>6. Объясните, что называется разрешающей способностью оптического прибора. Чем обусловлена разрешающая способность?</li> <li>7. Дайте определение предела разрешения оптического прибора, напишите и разъясните формулы, дающие значения предела разрешения объектива микроскопа при прямом и наклонном освещении объекта микроскопирования.</li> </ol>	
13	<p>Тема 13 «Исследование фотометрических величин рабочего места»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещенности. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы.</li> <li>2. Обоснуйте необходимость контроля освещенности бытовых и производственных помещений.</li> </ol>	
14	<p>Тема 14 «Исследование фотометрических величин рабочего места»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещенности. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы.</li> <li>2. Обоснуйте необходимость контроля освещенности бытовых и производственных помещений.</li> </ol>	
15	<p>Тема 15 «Измерение концентрации растворов оптически активных веществ»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой свет называется естественным или неполяризованным?</li> <li>2. Дайте определение поляризованного света. Как можно получить поляризованный свет?</li> <li>3. Что такое поляризатор и анализатор? Напишите и объясните формулу закона Малюса.</li> <li>4. Дайте определение оптически активного вещества, приведите примеры оптически активных веществ.</li> <li>5. Объясните явление вращения плоскости колебаний поляризованного света: напишите и объясните формулу, определяющую зависимость угла поворота плоскости колебаний поляризованного света от концентрации раствора оптически активного вещества.</li> <li>6. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения.</li> <li>7. Что показывает концентрация раствора?</li> </ol>	
16	<p>Тема 16 «Исследование радиационной обстановки в помещении»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему специалистам сельского хозяйства необходимо знать уровень ионизирующих излучений (оценивать радиационную ситуацию)?</li> <li>2. Что называют экспозиционной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами?</li> <li>3. Что называют поглощенной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами?</li> </ol>	

	<p>4. Назовите коэффициент, выражающий связь между поглощенной дозой и экспозиционной дозой ионизирующих излучений? Приведите его значения для различных видов ионизирующих излучений.</p> <p>5. Что называют биологической эквивалентной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами?</p> <p>6. Каков смысл коэффициента относительной биологической эффективности (ОБЭ)? От чего зависит его значение?</p> <p>7. Дайте определение и приведите формулы мощности доз ионизирующих излучений.</p> <p>8. Какое биологическое действие оказывают ионизирующие излучения?</p>	
--	---	--

Критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания физических явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul>

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторной работе приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п.3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

#### Очная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	<p>Тема 1 «Введение в лабораторный практикум»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерьте температуру в центре комнаты и запишите ее истинное значение.</li> <li>2. Измерьте температуру у входной двери, в центре комнаты и у окна и запишите ее истинное значение.</li> <li>3. Поясните алгоритм выполнения косвенного измерения.</li> <li>4. Косвенно измерьте вес своего тела и запишите его истинное значение.</li> <li>5. Что называют графиком?</li> <li>6. Какие правила необходимо соблюдать чтобы построить график?</li> <li>7. В чем суть метода графической интерполяции?</li> </ol>	<p>ИД-1. ПК-5</p> <p>Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности</p>
2	<p>Тема 2 «Исследование плотности жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите и разъясните уравнение, используемое при измерении плотности жидкости весами Вестфала.</li> <li>2. Найдите, чему равна плотность жидкости, в которой весы уравновешены следующими рейтерами: А1 – на крючке, В – на зарубке 7, С – на зарубке 3.</li> <li>3. Как в данной работе определяют абсолютную и относительную погрешности измерения плотности жидкости?</li> </ol>	
3	<p>Тема 3 «Исследование вязкости жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим прибором. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда.</li> <li>2. Как в данной работе находят коэффициент вязкости жидкости?</li> </ol>	
4	<p>Тема 4 «Исследование свойств ультразвука»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите, какие органы управления имеет аппарат ВУТ – 1.</li> <li>2. Расскажите, каков порядок работы с аппаратом ВУТ – 1.</li> <li>3. Как в данной работе определяется плотность воды?</li> <li>4. Как в данной работе определяется коэффициент вязкости воды?</li> </ol>	
5	<p>Тема 5 «Исследование влажности воздуха»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие приборы используют для измерения влажности воздуха?</li> <li>2. Какое значение имеет высокая и низкая влажность воздуха для живых организмов?</li> </ol>	
6	<p>Тема 6 «Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению коэффициента поверхностного натяжения.</li> <li>2. Как проводится эксперимент по измерению коэффициента поверхностного натяжения растворов соли различной концентрации? От чего зависит значение коэффициента поверхностного натяжения растворов соли?</li> <li>3. Как проводится эксперимент по измерению коэффициента поверхностного натяжения растворов поверхностно активных веществ? От чего зависит значение коэффициента поверхностного натяжения растворов поверхностно активных веществ?</li> </ol>	
7	<p>Тема 7 «Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начертите (по памяти) электрическую схему аппарата для гальванизации и ионофореза; расскажите, как работает аппарат.</li> <li>2. Какова природа тока в живой ткани?</li> <li>3. Чем объясняется изменение окраски опытного образца при ионофорезе?</li> </ol>	
8	<p>Тема 8 «Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации.</li> </ol>	
9	<p>Тема 9 «Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани.</li> <li>2. От чего зависит удельное сопротивление растительной ткани?</li> </ol>	
10	<p>Тема 10 «Исследование влияния электромагнитного поля на вещество»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как изменяется значение плотности жидкости до и после воздействия на нее высокочастотного электрического и магнитного поля?</li> </ol>	

	<p>2. Как изменяется значение коэффициента вязкости жидкости до и после воздействия на нее высокочастотного электрического и магнитного поля?</p> <p>3. Как изменяется значение коэффициента поверхностного натяжения жидкости до и после воздействия на нее высокочастотного электрического и магнитного поля?</p>	
11	<p>Тема 11 «Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром»</p> <p>1. Расскажите устройство и принцип работы рефрактометра.</p> <p>2. Расскажите содержание эксперимента по измерению концентрации и показателя преломления растворов сахара.</p> <p>3. Расскажите содержание эксперимента по измерению концентрации и показателя преломления растворов соли.</p> <p>4. Поясните, как построить калибровочный график? Как, пользуясь графиком, определить концентрацию раствора?</p> <p>5. Как в данной работе находят абсолютную и относительную погрешности измерения концентрации раствора?</p>	
12	<p>Тема 12 «Измерение предела разрешения оптического прибора»</p> <p>1. Каким образом можно улучшить разрешающую способность микроскопа?</p> <p>2. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы по измерению предела разрешения объектива микроскопа.</p> <p>3. Как в данной работе находят погрешности предела разрешения?</p>	
13	<p>Тема 13 «Исследование фотометрических величин рабочего места»</p> <p>1. Расскажите об устройстве люксметра.</p> <p>2. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники.</p> <p>3. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется?</p>	
14	<p>Тема 14 «Исследование фотометрических величин рабочего места»</p> <p>1. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещенности?</p> <p>2. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, а какие косвенно?</p> <p>3. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?</p>	
15	<p>Тема 15 «Измерение концентрации растворов оптически активных веществ»</p> <p>1. Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ.</p> <p>2. По какой формуле определяют концентрацию раствора в работе?</p> <p>3. Как в данной работе находят погрешности измерений удельного вращения и концентрации раствора?</p>	
16	<p>Тема 16 «Исследование радиационной обстановки в помещении»</p> <p>1. На чем основаны методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений? Расскажите об устройстве и принципе действия счетчика Гейгера – Мюллера.</p> <p>2. Расскажите об устройстве и принципе действия дозиметра бытового ДРГБ – 90.</p> <p>3. Чему равна относительная погрешность при измерении мощности доз ионизирующих излучений дозиметром бытовым ДРГБ – 90? Приведите формулу для определения абсолютной погрешности измерения мощности экспозиционной и эквивалентной доз ионизирующих излучений.</p>	

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.



Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать практические задачи
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных практических задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных практических задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены практические задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопроса и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Число Рейнольдса показывает при каком значении скорости меняется характер течения жидкости. Формула числа Рейнольдса имеет вид. 1) $F_{в.тр} = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \cdot \Delta S$ 2) $R_e = \frac{Dv\rho}{\eta}$ 3) $V = \pi \frac{r^4 t}{8\eta} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta x}$ 4) $F = 6\pi Rv\rho$	ИД-1. ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
2	К психофизическим характеристикам звуковой волны относятся ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) длина волны 2) частота 3) болевой порог 4) уровень интенсивности звука 5) скорость 6) порог слышимости 7) громкость звука	
3	Формулировка: «Тепловой эффект химической реакции, развивающейся через ряд последовательных стадий, не зависит от пути реакции, а определяется лишь разностью энергий исходного и конечного состояния химической системы», соответствует 1) закону сохранения энергии 2) второму закону термодинамики	

	3) первому закону термодинамики 4) закону Гесса	
4	Формулировка «Внешнее воздействие, выводящее систему из состояния равновесия или из стационарного состояния, вызывает в этой системе процессы, стремящиеся ослабить результат внешнего воздействия» соответствует ... 1) первому закону термодинамики для живых организмов 2) принцип Ле Шателье - Брауна 3) принципу Нернста 4) второму закону термодинамики для живых организмов	
5	Липиды в биомембранах находятся в _____ состоянии. 1) твердом аморфном 2) жидком аморфном 3) кристаллическом 4) расплавленном (жидкокристаллическом)	
6	К пассивному транспорту веществ относятся ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) осмос 2) простая диффузия 3) унипорт 4) облегченная диффузия 5) симпорт 6) антипорт 7) диффузия ионов через мембрану	
7	Если клетка находится в физиологически спокойном состоянии, то при функционировании калий-натриевого насоса внутренняя поверхность мембраны имеет _____ заряд. 1) переменный 2) нулевой 3) отрицательный 4) положительный	
8	При силе тока в 6 А, созданной в проводнике площадью поперечного сечения 2 м <sup>2</sup> , плотность тока будет равна _____ А/м <sup>2</sup> . 1) 3 2) 12 3) 1/3 4) 6	
9	К диэлектрикам относятся ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) чистая вода 2) металлы 3) почва 4) янтарь 5) фарфор 6) кислоты	
10	Оптическая плотность вещества _____ поглощающего вещества (Выберите все верные варианты ответа) 1) обратно пропорциональна концентрации 2) не зависит от концентрации 3) пропорциональна концентрации 4) пропорциональна толщине слоя 5) не зависит от толщины слоя	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателями, читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета – устный опрос по билетам или тестирование, определяется кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директором Института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора Института по учебной работе и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными

возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидродинамика идеальной жидкости.</li> <li>2. Гидродинамика вязкой жидкости.</li> <li>3. Звук как физическое явление.</li> <li>4. Звук как психофизическое явление.</li> <li>5. Шум и его значение в биологии.</li> <li>6. Биофизика инфразвука.</li> <li>7. Биофизика ультразвука.</li> <li>8. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</li> <li>9. Опыт Эндрю. Критическая температура. Сжижение газа. Эффект Джоуля – Томсона.</li> <li>10. Фазовые превращения вещества.</li> <li>11. Процессы превращения веществ.</li> <li>12. Тепловой баланс живого организма</li> <li>13. Теплопродукция живого организма</li> <li>14. Перенос тепла в организме</li> <li>15. Теплопроводность. Конвекция.</li> <li>16. Тепловое излучение. Испарение.</li> <li>17. Изменение энтропии в биологических системах.</li> <li>18. Особенности термодинамики открытых систем.</li> <li>19. Стационарное состояние в открытой системе.</li> <li>20. Структура и функции биологической мембраны.</li> <li>21. Пассивный транспорт веществ через мембрану.</li> <li>22. Активный транспорт веществ через мембрану.</li> <li>23. Общие сведения о биопотенциалах.</li> <li>24. Биопотенциалы покоя.</li> <li>25. Биопотенциалы действия.</li> <li>26. Основные понятия и законы постоянного электрического тока.</li> <li>27. Действие постоянного электрического тока на биологические объекты.</li> <li>28. Основные понятия и законы переменного электрического тока.</li> <li>29. Действие переменного электрического тока на биологические объекты.</li> <li>30. Основные характеристики электрического поля.</li> <li>31. Действие электрического поля на биологические объекты.</li> <li>32. Основные характеристики магнитного поля.</li> <li>33. Действие электрического поля на биологические объекты.</li> <li>34. Энергетические фотометрические величины.</li> <li>35. Световые фотометрические величины.</li> <li>36. Эффективные фотометрические величины.</li> <li>37. Видимо оптическое излучение.</li> <li>38. Инфракрасное излучение.</li> <li>39. Ультрафиолетовое излучение.</li> <li>40. Дисперсия света.</li> <li>41. Поглощение света.</li> <li>42. Люминесценция света.</li> <li>43. Физические свойства лазерного излучения.</li> <li>44. Биологическое действие лазерного излучения.</li> <li>45. Применение лазеров в биотехнологии.</li> <li>46. Дозиметрия ионизирующего излучения.</li> <li>47. Источники ионизирующего излучения.</li> <li>48. Исследование плотности жидкости.</li> <li>49. Исследование вязкости жидкости.</li> <li>50. Исследование свойств ультразвука.</li> </ol>	ИД-1. ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

<p>51. Исследование влажности воздуха.</p> <p>52. Влияние поверхностно активного вещества на коэффициент поверхностного натяжение.</p> <p>53. Исследование прохождения постоянного тока через биологические объекты.</p> <p>54. Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления живой ткани.</p> <p>55. Исследование влияния электромагнитного поля на вещество.</p> <p>56. Измерение показателя преломления и концентрации растворов рефрактометром.</p> <p>57. Измерение предела разрешения оптического прибора</p> <p>58. Измерение концентрации растворов оптически активных веществ</p> <p>59. Исследование фотометрических величин рабочего места.</p> <p>60. Исследование радиационной обстановки в помещении.</p>	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильный ответ на вопрос (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

#### Тестовые задания по дисциплине

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Абстрактная жидкость, не обладающая вязкостью, теплопроводностью и т.д.; несжимаемая жидкость, у которой отсутствует взаимосвязь между линиями тока, называется _____ жидкостью.</p> <p>1) неньютоновской</p> <p>2) реальной</p> <p>3) идеальной</p> <p>4) вязкой</p> <p>2. Математическая запись уравнения неразрывности струи или теоремы Эйлера имеет вид ...</p> <p>1) <math>\frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 + p_1 = \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2 + p_2</math></p> <p>2) <math>S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2</math></p> <p>3) <math>p = \frac{F}{S}</math></p> <p>4) <math>F_{в.тр} = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \cdot \Delta S</math></p> <p>3. В уравнении Бернулли <math>\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + p = const</math> обозначение <math>\frac{\rho v^2}{2}</math> соответствует _____ давлению.</p> <p>1) полному</p> <p>2) статическому</p> <p>3) весовому</p> <p>4) динамическому</p> <p>4. В уравнении Бернулли <math>\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + p = const</math> обозначение <math>\rho g h</math> соответствует _____ давлению.</p> <p>1) полному</p>	<p>ИД-1. ПК-5</p> <p>Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности</p>

- 2) статическому
- 3) весовому
- 4) динамическому

5. В уравнении Бернулли  $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$  обозначение  $p$  соответствует \_\_\_\_\_ давлению.

- 1) полному
- 2) статическому
- 3) весовому
- 4) динамическому

6. Установите соответствие между давлением и его характеристикой

Давление	Характеристика
1) динамическое	а) обусловлено высотой жидкости над некоторым горизонтальным уровнем
2) весовое	б) обусловлено движением жидкости
3) статическое	в) давление, под которым жидкость подается в поток

7. Уравнение Бернулли имеет вид ...

- 1)  $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$
- 2)  $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$
- 3)  $p = \frac{F}{S}$
- 4)  $F_{в.тр} = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \cdot \Delta S$

8. Жидкость, у которой существуют силы внутреннего трения при течении между слоями, называется ...

- 1) неньютоновской
- 2) реальной
- 3) идеальной
- 4) вязкой

9. Явление возникновения сил, препятствующих относительно свободному перемещению слоев жидкости или газа, называется ...

- 1) поверхностным натяжением
- 2) сопротивлением
- 3) вязкостью
- 4) движением

10. Сила внутреннего трения определяется законом Ньютона для вязких жидкостей, математическая запись которого имеет вид ...

- 1)  $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$
- 2)  $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$
- 3)  $p = \frac{F}{S}$
- 4)  $F_{в.тр} = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \cdot \Delta S$

11. В формуле закона Ньютона для вязких жидкостей  $F_{в.тр} = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \cdot \Delta S$  буква  $\eta$  соответствует ...

- 1) коэффициенту вязкости
- 2) градиенту скорости
- 3) силе внутреннего трения
- 4) скорости течения жидкости

12. В формуле закона Ньютона для вязких жидкостей  $F_{в.тр} = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta x} \cdot \Delta S$  обозначение  $\frac{\Delta v}{\Delta x}$  соответствует ...

- 1) коэффициенту вязкости
- 2) градиенту скорости
- 3) силе внутреннего трения
- 4) скорости течения жидкости



- 2) акустическим давлением
- 3) длиной волны
- 4) акустическим сопротивлением

21. Произведение плотности среды на скорость распространения звуковой волны в этой среде, называется ...

- 1) интенсивностью
- 3) длиной волны
- 4) акустическим сопротивлением

22. К психофизическим характеристикам звуковой волны относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) длина волны
- 2) частота
- 3) болевой порог
- 4) уровень интенсивности звука
- 5) скорость
- 6) порог слышимости
- 7) громкость звука

23. Формулировка «Прирост силы ощущения пропорционален логарифму отношения интенсивностей двух сравниваемых раздражений» раскрывает физический смысл закона ...

- 1) Вант-Гоффа
- 2) Джоуля – Ленца
- 3) Вебера-Фехнера
- 4) Менделеева – Клапейрона

24. Механические колебания и волны, распространяющиеся в форме продольных волн, частота которых лежит в пределах от 16 Гц до 11120 Гц, называют ...

- 1) слышимым звуком
- 2) инфразвуком
- 3) ультразвуком
- 4) гиперзвуком

25. Звуковые колебания и волны, которые имеют беспорядочные изменения частоты и амплитуды, называют ...

- 1) слышимым звуком
- 2) инфразвуком
- 3) ультразвуком
- 4) шумом

26. Уровень интенсивности звука определяется по формуле ...

- 1)  $J = \frac{P}{2\rho v}$
- 2)  $J = \frac{W}{S \cdot t}$
- 3)  $L = 10 \lg \frac{I}{I_0}$
- 4)  $L = \frac{I}{I_0}$

27. Интенсивность звука измеряют ...

- 1) дозиметрами
- 2) шумомерами
- 3) люксметрами
- 4) психрометрами

28. Механические колебания и волны с частотами ниже диапазона частот, слышимых человеком (ниже 16-25 Гц), называют ...

- 1) гиперзвуком
- 2) ультразвуком
- 3) инфразвуком
- 4) сверхзвуком



29. При резком открывании и закрывании дверей, при ударе по натянутому полотну, грозовом разряде, цунами, обвале, взрыве, землетрясении, возникают \_\_\_\_\_ волны.

- 1) ультразвуковые
- 2) инфразвуковые
- 3) сверхзвуковые
- 4) гиперзвуковые

30. Инфразвуковые волны имеют \_\_\_\_\_ частоту и \_\_\_\_\_ длину волны, за счет чего способны распространяться на очень большие расстояния, хорошо огибать препятствия, приводить в резонансные колебания твердые тела больших размеров.

- 1) маленькую      маленькую
- 2) большую              большую
- 3) большую              маленькую
- 4) маленькую              большую

31. Инфразвуковые волны имеют частоту \_\_\_\_\_ Гц.

- 1) ниже 16-25
- 2) от 25 до 20000
- 3) более 20000
- 4)  $10^9$  и более

32. Остановка сердца, разрыв сосудов, кровоизлияние в легкие, расстройство зрения, тошнота, слабость, обмороки, временная потеря зрения и др. при общем нормальном физиологическом состоянии организма могут возникнуть под действием ...

- 1) ультразвука
- 2) слышимого звука
- 3) инфразвука
- 4) гиперзвука

33. Высокочастотные упругие колебания, не воспринимаемые человеческим ухом с частотой более 11,12 кГц, называют ...

- 1) гиперзвуком
- 2) ультразвуком
- 3) инфразвуком
- 4) сверхзвуком

34. Для получения УЗ можно использовать механические или электромеханические генераторы. В свистках и сиренах источником энергии ультразвука служит кинетическая энергия газовой струи. Такой способ получения ультразвука называют ...

- 1) электрическим
- 2) пьезоэлектрическим
- 3) магнитострикционным
- 4) механическим

35. Для получения УЗ можно использовать механические или электромеханические генераторы. Если вырезать определенным образом, например, из кристалла кварца пластинку и поместить ее между обкладками конденсатора, к обкладкам которого подведено переменное напряжение, то кристалл начнет сжиматься и растягиваться с частотой подаваемого напряжения. В результате таких сжатий и растяжений возникнет ультразвуковая волна. Такой способ получения ультразвука называют ...

- 1) электрическим
- 2) пьезоэлектрическим
- 3) магнитострикционным
- 4) механическим

36. Для получения УЗ можно использовать механические или электромеханические генераторы. Если поместить ферромагнитный стержень

в соленоид, подсоединенный к генератору переменного тока, то стержень будет удлиняться и укорачиваться соответственно изменениям электрического тока. Деформации стержня будут создавать акустическую ультразвуковую волну. Такой способ получения ультразвука называют ...

- 1) электрическим
- 2) пьезоэлектрическим
- 3) магнитострикционным
- 4) механическим

37. При воздействии ультразвука на жидкость, в ней возникают явления ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) интерференция
- 2) кавитация
- 3) акустические течения
- 4) дисперсия
- 5) кипение

38. Большое давление, возникающее при захлопывании кавитационных пузырьков, может разрушить, находящиеся в данной жидкости капельки других жидкостей или частиц твердых тел. Это свойство применяют в фармакологии при изготовлении коллоидных растворов и лекарственных эмульсий и называют ...

- 1) диспергированием
- 2) эхолокацией
- 3) ультразвуковой дефектоскопией
- 4) УЗИ

39. При проведении ультразвуковой терапии между излучателем и телом пациента помещают контактное вещество (масла, мази и т.д.), чтобы ...

- 1) облегчить скольжение излучателя по телу пациента
- 2) улучшить контакт излучателя с телом пациента
- 3) предотвратить рассеивание ультразвука и улучшить его проникновение в тело пациента
- 4) уменьшить количество ультразвука, проникающего в тело пациента

39. Вид энергии, характеризующий движение макротел, способность их совершать механическую работу по перемещению этих тел, называется \_\_\_\_\_ энергией.

- 1) механической
- 2) тепловой
- 3) химической
- 4) электрической

40. Сумму кинетической энергии хаотического теплового движения всех атомов и молекул вещества, называют \_\_\_\_\_ энергией.

- 1) механической
- 2) тепловой
- 3) химической
- 4) электрической

41. Энергия взаимодействия атомов в молекуле, называется \_\_\_\_\_ энергией.

- 1) механической
- 2) тепловой
- 3) химической
- 4) электрической

42. Энергия взаимодействия электрически заряженных частиц, вызывающая движение этих частиц в электрическом поле, называется \_\_\_\_\_ энергией.

- 1) механической
- 2) тепловой
- 3) химической
- 4) электрической

<p>43. Работа, совершаемая при синтезе высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных, а также при протекании химических реакций, называется _____ работой.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрической</li> <li>2) осмотической</li> <li>3) механической</li> <li>4) химической</li> </ol> <p>44. Работа по перемещению частей и органов тела против механических сил, а также работа, совершаемая мышцами при их сокращении, называется _____ работой.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрической</li> <li>2) осмотической</li> <li>3) механической</li> <li>4) химической</li> </ol> <p>45. Работа по переносу различных веществ через мембраны или мембранную оболочку из области низкой концентрации этих веществ в область более высокой концентрации, называется _____ работой.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрической</li> <li>2) осмотической</li> <li>3) механической</li> <li>4) химической</li> </ol> <p>46. Работа по переносу заряженных частиц (ионов) в электрическом поле, называется _____ работой.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрической</li> <li>2) осмотической</li> <li>3) механической</li> <li>4) химической</li> </ol> <p>47. Организм животного является _____ термодинамической системой.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) открытой</li> <li>2) закрытой</li> <li>3) изолированной</li> <li>4) замкнутой</li> </ol> <p>48. Формулировка: «Количество энергии, освобождающейся в организме при усвоении пищи, расходуется на поддержание постоянной температуры тела, затрачивается на совершение организмом механической работы и выделяется с продуктами метаболизма», соответствует</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) закону сохранения энергии</li> <li>2) второму закону термодинамики</li> <li>3) первому закону термодинамики</li> <li>4) закону Гесса</li> </ol> <p>49. Формула первого закона термодинамики имеет вид <math>E = Q + A + E_l</math>. В этом уравнении буквой <math>A</math> обозначается ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) количество энергии, освобожденной в организме при усвоении пищи за определенный промежуток времени</li> <li>2) количество теплоты, отданное организмом за это время во внешнюю среду</li> <li>3) работа, совершенная организмом за этот период</li> <li>4) энергия, выделенная с продуктами метаболизма</li> </ol> <p>50. Формулировка: «Тепловой эффект химической реакции, развивающейся через ряд последовательных стадий, не зависит от пути реакции, а определяется лишь разностью энергий исходного и конечного состояния химической системы», соответствует</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) закону сохранения энергии</li> <li>2) второму закону термодинамики</li> <li>3) первому закону термодинамики</li> <li>4) закону Гесса</li> </ol>	
--	--

51. Для определения калорийности пищи применяют ...

- 1) калориметр
- 2) колориметр
- 3) термометр
- 4) весы

52. Установите соответствие между веществом и его калорийностью

Вещество	Калорийность (кДж/кг)
1) Углеводы	а) 37600
2) Жиры	б) 17500
3) Белки	в) 17000

53. В результате биохимических реакций, происходящих в процессе обмена веществ в живых клетках и тканях, возникает ...

- 1) тепловое равновесие
- 2) вторичная энергия
- 3) первичная энергия
- 4) химическая энергия

54. \_\_\_\_\_ энергия, образующаяся при распаде продуктов питания, переходит в химическую энергию и накапливается в сложных биохимических молекулах.

- 1) Тепловая
- 2) Вторичная
- 3) Первичная
- 4) Химическая

55. Количество первичной и вторичной теплоты, выделившейся в живом организме за единицу времени, называют ...

- 1) теплопродукцией
- 2) энергией
- 3) работой
- 4) удельной теплопродукцией

56. Теплопродукцию единицы массы животного называют ...

- 1) количеством теплоты
- 2) энергией
- 3) работой
- 4) удельной теплопродукцией

57. В процессе жизнедеятельности человек выполняет различные действия и движения, при этом имеет место явление теплопродукции. По мере увеличения коэффициента теплопродукции действия человека будут располагаться в следующей последовательности ...

- 1) читает лекцию
- 2) лежит
- 3) гуляет
- 4) сидит

58. Удельная теплопродукция ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) уменьшается с увеличением массы животного
- 2) увеличивается с увеличением массы животного
- 3) уменьшается при уменьшении удельной поверхности тела животного
- 4) увеличивается при уменьшении удельной поверхности тела животного
- 5) не зависит от массы животного

59. Животные, по мере увеличения их удельной теплопродукции, располагаются в следующей последовательности ...

- 1) слон
- 2) человек
- 3) мышь
- 4) кошка

60. Вещества по их теплопроводности располагаются в следующей последовательности (по мере увеличения).

- 1) кровь
- 2) сухой воздух
- 3) жировая ткань
- 4) мышечная ткань

61. Для предотвращения быстрой утечки тепла из организма животные, живущие в арктических условиях ...

- 1) обладают толстым слоем подкожного жира
- 2) обладают густым шерстным покровом
- 3) не имеют подкожного жира
- 4) не имеют шерстного покрова

62. Передача теплоты в жидких и газообразных средах путем перемешивания нагретых и холодных слоев называется ...

- 1) конвекцией
- 2) теплопроводностью
- 3) испарением
- 4) тепловым излучением

63. Коэффициент конвекции ... (Выберите все верные ответы)

- 1) увеличивается с уменьшением кривизны поверхности тела
- 2) увеличивается с увеличением кривизны поверхности тела
- 3) увеличивается с увеличением давления окружающего воздуха
- 4) увеличивается с уменьшением давления окружающего воздуха
- 5) пропорционален корню квадратному из скорости движения воздуха
- 6) обратно пропорционален корню квадратному из скорости движения воздуха

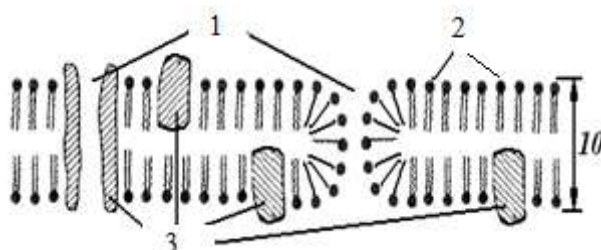
64. К органоидам клетки относятся ... (Выберите все верные ответы)

- 1) митохондрии
- 2) лизосомы
- 3) цитоплазма
- 4) ядро
- 5) аппарат Гольджи
- 6) рибосомы
- 7) эндоплазматический ретикулум
- 8) мембрана

65. Установите соответствие между веществом, входящим в состав цитоплазмы и его количеством

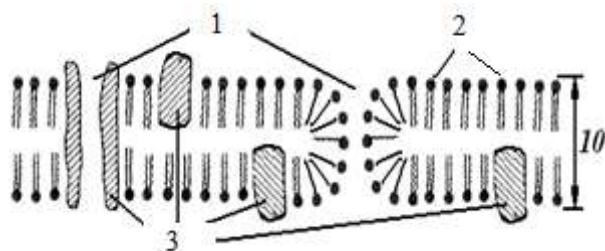
Вещество	Количество, %
1) вода	а) 10-20
2) белки	б) 2-3
3) липиды	в) 75-85
4) углеводы	г) около 1
5) соли и другие вещества	д) 1

66. На рисунке цифрой 2 обозначены ...



- 1) поры
- 2) белки
- 3) липиды
- 4) нуклеиновые кислоты

67. На рисунке цифрой 3 обозначены ...



- 1) поры
- 2) белки
- 3) липиды
- 4) нуклеиновые кислоты

68. В структуру молекулы фосфолипидов входят ... (Выберите все верные ответы)

- 1) гидрофобная головка
- 2) две длинных углеводородных цепи из насыщенных и ненасыщенных жирных кислот
- 3) два хвоста из насыщенных жирных кислот
- 4) гидрофильная головка
- 5) три хвоста: два из насыщенных жирных кислот и один из ненасыщенных жирных кислот

69. В биомембране молекулы фосфолипидов ориентированы так, что их гидрофильные головки образуют \_\_\_\_\_ поверхности мембраны, а гидрофобные хвосты обращены \_\_\_\_\_ бимолекулярного слоя.

- 1) внешнюю и внутреннюю к середине
- 2) середину на внешнюю сторону
- 3) середину на внутреннюю сторону
- 4) середину на внешнюю и внутреннюю стороны

70. Липиды в биомембранах находятся в \_\_\_\_\_ состоянии.

- 1) твердом аморфном
- 2) жидком аморфном
- 3) кристаллическом
- 4) расплавленном (жидкокристаллическом)

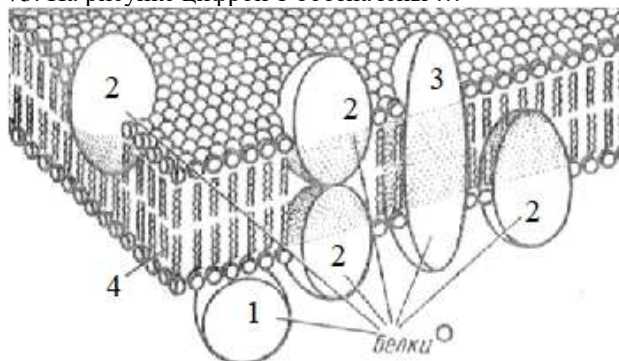
71. Белки, имеющие на поверхности большие гидрофобные участки и располагающиеся внутри мембраны, называют ...

- 1) периферическими
- 2) интегральными
- 3) полуинтегральными

72. Белки, находящиеся на поверхности мембраны, называют ...

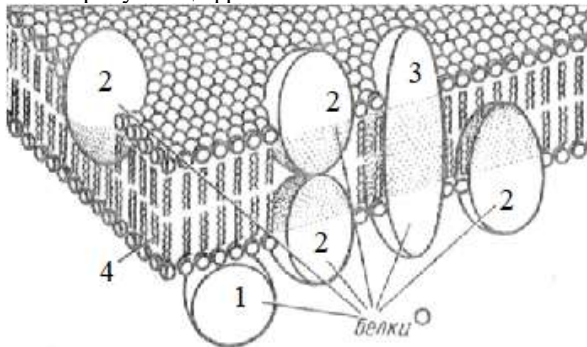
- 1) периферическими
- 2) интегральными
- 3) полуинтегральными

73. На рисунке цифрой 1 обозначены ...



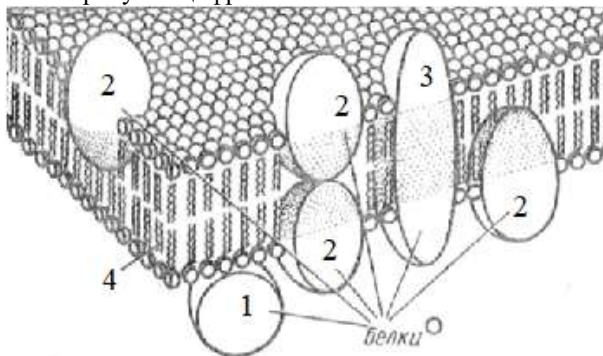
- 1) липиды
- 2) периферические белки
- 3) пронизывающие белки
- 4) погруженные белки

74. На рисунке цифрой 2 обозначены ...



- 1) липиды
- 2) периферические белки
- 3) пронизывающие белки
- 4) погруженные белки

75. На рисунке цифрой 3 обозначены ...



- 1) липиды
- 2) периферические белки
- 3) пронизывающие белки
- 4) погруженные белки

76. Толщина мембраны примерно ...

- 1) 8 нм
- 2) 10 мкм
- 3) 8мкм
- 4) 0,1 нм

77. Сцепления клеток друг с другом называют ...

- 1) аутостабилизацией
- 2) взаимосвязью
- 3) адгезией
- 4) склеиванием

78. Явление преломления света и формирование изображения с помощью оптической системы линз лежит в основе метода ...

- 1) рентгеноструктурного анализа
- 2) фракционирования
- 3) титрования
- 4) электронной микроскопии

79. Скорость перемещения частиц дисперсной среды при электрофорезе

можно найти из уравнения Смолуховского  $V = \frac{\varepsilon E \xi}{4\pi\eta}$ . В этом уравнении

буквой  $\xi$  обозначен ...

- 1) коэффициент вязкости среды
- 2) градиент потенциала внешнего поля
- 3) градиент потенциала внутреннего поля
- 4) электрокинетический потенциал

80. Для разделения и исследования электрохимических свойств коллоидных растворов, для изучения электрохимических свойств суспензий различных клеток: эритроцитов, лейкоцитов, бактерий, половых клеток, определения потенциала эритроцитов, лейкоцитов, многих бактерий применяются макрометоды ...

- 1) электрофореза
- 2) рентгеноструктурного анализа
- 3) ионофореза
- 4) электроосмоса

81. Движение жидкости через капилляры или мембраны под действием внешнего электрического поля называется ...

- 1) эффектом Дорна
- 2) ионофорезом
- 3) электроосмосом
- 4) электрофорезом

82. \_\_\_\_\_ имеет место при работе секреторирующих клеток и органов выделения в почках.

- 1) эффект Дорна
- 2) ионофорез
- 3) электроосмос
- 4) электрофорез

83. Эффект возникновения разности потенциалов в жидкости в направлении оседания тяжелых частиц, в результате которого возникает потенциал оседания между верхними и нижними слоями гетерогенной системы при оседании элементов системы под действием силы тяжести, называют ...

- 1) эффектом Дорна
- 2) эффектом Квинке
- 3) электроосмосом
- 4) электрофорезом

84. Эффект, возникающий при течении неньютоновской жидкости, при котором движение дисперсионной среды вызывает появление разности потенциалов, называют ...

- 1) эффектом Дорна
- 2) эффектом Квинке
- 3) электроосмосом
- 4) электрофорезом

85. Перенос вещества через мембранные структуры без затрат внешней энергии называют \_\_\_\_\_ транспортом.

- 1) активным
- 2) пассивным
- 3) прямым
- 4) обратным

86. К пассивному транспорту веществ относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) осмос
- 2) простая диффузия
- 3) унипорт
- 4) облегченная диффузия
- 5) симпорт
- 6) антипорт
- 7) диффузия ионов через мембрану



87. Пассивный транспорт веществ может быть осуществлен \_\_\_\_\_ мембранах.
- 1) только в искусственных
  - 2) только в биологических
  - 3) как в биологических, так и в искусственных
  - 4) как в двухслойных, так и в трехслойных
88. Отношение массы вещества, переносимого при диффузии через площадь за интервал времени, называют ...
- 1) коэффициентом диффузии
  - 2) градиентом концентрации
  - 3) интенсивностью диффузионного потока
  - 4) коэффициентом проницаемости
89. Формула  $J_d = P([c]_1 - [c]_2)$  является математической записью уравнения \_\_\_\_\_, позволяющего рассчитать интенсивность диффузионного потока.
- 1) Смолуховского
  - 2) Фика
  - 3) Вант-Гоффа
  - 4) Коллендера
90. В клетках пассивный транспорт при диффузии увеличивается, если ...
- 1) уменьшается поверхность переноса
  - 2) увеличивается поверхность переноса
  - 3) увеличивается количество переносимого вещества
  - 4) уменьшается градиент концентрации переносимого вещества
  - 5) увеличивается градиент концентрации переносимого вещества
91. Диффузия заряженных частиц через мембраны зависит от ...
- 1) поверхности переноса
  - 2) градиента концентрации переносимого вещества
  - 3) напряженности электрического поля
  - 4) массы вещества
92. Совокупность концентрационного и электрического градиентов называют ...
- 1) электрохимическим градиентом
  - 2) плотностным градиентом
  - 3) температурным градиентом
  - 4) коэффициентом проницаемости
93. Поток вещества при электродиффузии можно определить по формуле  $J_{эд} = -D \frac{\Delta[c]}{\Delta x} - \gamma \frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$ . В этой формуле  $\frac{\Delta[c]}{\Delta x}$  соответствует ...
- 1) коэффициентом проницаемости
  - 2) концентрационным градиентом
  - 3) электрическим градиентом мембраны
  - 4) электропроводностью вещества
94. Поток вещества при электродиффузии можно определить по формуле  $J_{эд} = -D \frac{\Delta[c]}{\Delta x} - \gamma \frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$ . В этой формуле  $\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$  соответствует ...
- 1) коэффициентом проницаемости
  - 2) концентрационным градиентом
  - 3) электрическим градиентом мембраны
  - 4) электропроводностью вещества
95. Процесс, обусловленный разностью концентраций вещества и избирательной способностью мембран и осуществляющийся с помощью переносчиков, называется ...
- 1) обычной диффузией

- 2) диффузией ионов через мембрану
- 3) осмосом
- 4) облегченной диффузией

96. Этапы облегченной диффузия протекают в следующем порядке ...

- 1) На внутренней стороне мембраны происходит распад комплекса и высвобождение вещества А, которое переходит внутрь клетки
- 2) Во внешней среде имеется нерастворимое в воде вещество А (например, белок), а внутри мембраны находится вещество В, называемое переносчиком.
- 3) На внешней стороне мембраны в водной фазе образуется комплекс ВА, который может проникать через мембрану
- 4) Переносчик В возвращается к внешней поверхности мембраны

97. Осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль неэлектрика в 22,4 л раствора при 0°C, равно ...

- 1) 0,1 МПа
- 2) 1 МПа
- 3) 10 МПа
- 4) 1000 Па

98. Физиологические растворы должны быть ...

- 1) гипотоническими
- 2) изотоническими
- 3) гипертоническими
- 4) насыщенными

99. Через каналы в мембране проходят \_\_\_\_\_ вещества

- 1) гидрофобные
- 2) любые
- 3) гидрофильные
- 4) жирорастворимые

100. Активный транспорт веществ присущ \_\_\_\_\_ мембранам.

- 1) искусственным
- 2) биологическим
- 3) двухслойным
- 4) трехслойным

101. Транспорт вещества через мембрану против соответствующих градиентов, происходящий за счет свободной энергии, высвобождающейся в ходе химических реакций внутри клетки, называется ...

- 1) активным
- 2) пассивным
- 3) прямым
- 4) обратным

102. Работа в поле электрохимического градиента определяется по формуле

$A_{э\chi} = A_d + A_э$ . В этой формуле  $A_d$  соответствует ...

- 1) работе идеального газа в изотермическом процессе
- 2) работе, необходимой на преодоление сил электрического поля
- 3) работе, совершаемой по преодолению диффузионных сил, т.е. концентрационного градиента
- 4) работе, необходимой на преодоление плотностного градиента

103. Работа в поле электрохимического градиента определяется по формуле

$A_{э\chi} = A_d + A_э$ . В этой формуле  $A_э$  соответствует ...

- 1) работе идеального газа в изотермическом процессе
- 2) работе, необходимой на преодоление сил электрического поля
- 3) работе, совершаемой по преодолению диффузионных сил, т.е. концентрационного градиента
- 4) работе, необходимой на преодоление плотностного градиента

104. Энергия, необходимая для осуществления активного транспорта веществ

	<p>берется за счет ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) процессов диффузии ионов через мембрану</li> <li>2) перемещения молекул вдоль плоскости мембраны</li> <li>3) электродиффузии ионов</li> <li>4) гидролиза АТФ</li> </ol> <p>105. Активный транспорт веществ осуществляется с помощью ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) переносчика – фермента аденозинтрифосфатазы (АТФ-азы)</li> <li>2) молекул магния (Mg)</li> <li>3) остатков фосфорной кислоты</li> <li>4) ионов химических веществ</li> </ol> <p>106. Концентрация ионов натрия снаружи клетки _____, по сравнению с концентрацией ионов калия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) больше</li> <li>2) меньше</li> <li>3) непостоянная</li> <li>4) постоянная</li> </ol> <p>107. Концентрация ионов калия внутри клетки _____, по сравнению с концентрацией ионов натрия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) меньше</li> <li>2) больше</li> <li>3) непостоянная</li> <li>4) постоянная</li> </ol> <p>108. Механизм активного сопряженного трансмембранного транспорта ионов натрия (из клетки) и ионов калия (внутри клетки), который обеспечивает концентрационный градиент и трансмембранную разность потенциалов, называют _____ насосом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) натриевым</li> <li>2) калиевым</li> <li>3) калий-натриевым</li> <li>4) протонным</li> </ol> <p>109. Стадии протекания калий-натриевого насоса осуществляются в следующей последовательности ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отщепление остатка фосфорной кислоты</li> <li>2. Внутри клетки три иона натрия присоединяются к ферменту E, который к тому времени фосфорилируется за счет комплекса Mg - АТФ. Это значит, что одна фосфатная группа Ф с макроэргической связью ~ переходит к ферменту.</li> <li>3. Перенос центров связывания вместе с ионами калия внутрь клетки</li> <li>4. Перенос центров связывания натрия на внешнюю часть мембраны</li> <li>5. Отсоединение ионов натрия и замена этих ионов двумя ионами калия, находящимися во внешней среде</li> <li>6. Отщепление калия, присоединение натрия и фосфорилирование фермента</li> </ol> <p>101. Разности потенциалов, существующие между разными частями живого организма принято называть ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) биоэлектрическим явлением</li> <li>2) электрической энергией</li> <li>3) напряжением</li> <li>4) биопотенциалом</li> </ol> <p>111. Поводом к изучению биоэлектрических явлений послужили опыты ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Карло Маттеуччи</li> <li>2) Василий Яковлевич Данилевский</li> <li>3) Луиджи Гальвани</li> <li>4) Алан Ллойд Ходжкин</li> </ol> <p>112. В 1938 году _____ установил, что наружная поверхность мышцы заряжена положительно, а внутренняя – отрицательно.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Карло Маттеуччи</li> </ol>	
--	---	--

- 2) Василий Яковлевич Данилевский
- 3) Луиджи Гальвани
- 4) Алан Ллойд Ходжкин

113. В 1875 году \_\_\_\_\_ впервые обнаружил биопотенциалы головного мозга у собаки, а также изменения в характере биотоков под действием звука.

- 1) Карло Маттеуччи
- 2) Василий Яковлевич Данилевский
- 3) Луиджи Гальвани
- 4) Алан Ллойд Ходжкин

114. Равновесие, устанавливающееся в системе растворов, разделенных мембраной, непроницаемой хотя бы для одного вида присутствующих в системе ионов, называется ...

- 1) осмосом
- 2) эффектом Квинке
- 3) эффектом Дорна
- 4) эффектом Доннана

115. К основным ионами, находящимся в небольшом количестве в цитоплазме клетки и во внешней среде, НЕ относятся ионы ...

- 1)  $Cl^-$
- 2)  $K^+$
- 3)  $H^+$
- 4)  $Na^+$

116. Уравнение Нернста для потенциала покоя имеет вид ...

- 1)  $[K^+]_B [Cl^-]_B = [K^+]_H [Cl^-]_P$
- 2)  $E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{c_B}{c_H}$
- 3)  $E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{P_{Na}[Na^+]_B + P_K[K^+]_B + P_{Cl}[Cl^-]_H}{P_{Na}[Na^+]_H + P_K[K^+]_H + P_{Cl}[Cl^-]_B}$
- 4)  $J = J_{Na^+} + J_{K^+} + J_{Cl^-}$

117. Уравнение Гольдмана – Ходжкина – Катца для мембранного потенциала покоя в стационарном состоянии имеет вид ...

- 1)  $[K^+]_B [Cl^-]_B = [K^+]_H [Cl^-]_P$
- 2)  $E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{c_B}{c_H}$
- 3)  $E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{P_{Na}[Na^+]_B + P_K[K^+]_B + P_{Cl}[Cl^-]_H}{P_{Na}[Na^+]_H + P_K[K^+]_H + P_{Cl}[Cl^-]_B}$
- 4)  $J = J_{Na^+} + J_{K^+} + J_{Cl^-}$

118. Если клетка находится в физиологически спокойном состоянии, то при функционировании калий-натриевого насоса внешняя поверхность мембраны имеет \_\_\_\_\_ заряд.

- 1) переменный
- 2) нулевой
- 3) отрицательный
- 4) положительный

119. Если клетка находится в физиологически спокойном состоянии, то при функционировании калий-натриевого насоса внутренняя поверхность мембраны имеет \_\_\_\_\_ заряд.

- 1) переменный
- 2) нулевой
- 3) отрицательный
- 4) положительный

120. Для определения мембранного потенциала покоя в стационарном состоянии используют уравнение Гольдмана – Ходжкина – Катца

$$E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{P_{Na}[Na^+]_B + P_K[K^+]_B + P_{Cl}[Cl^-]_H}{P_{Na}[Na^+]_H + P_K[K^+]_H + P_{Cl}[Cl^-]_B}$$

Обозначения  $P_{Na}$ ,  $P_K$  и  $P_{Cl}$  соответствуют ...

- 1) коэффициенту проницаемости мембраны для ионов данного вида
- 2) электрохимическому градиенту
- 3) интенсивности диффузионного тока ионов данного вида
- 4) концентрации соответствующих ионов

121. Для определения мембранного потенциала покоя в стационарном состоянии используют уравнение Гольдмана – Ходжкина – Катца

$$E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{P_{Na}[Na^+]_B + P_K[K^+]_B + P_{Cl}[Cl^-]_B}{P_{Na}[Na^+]_H + P_K[K^+]_H + P_{Cl}[Cl^-]_H}$$

Обозначения  $[Na^+]$ ,  $[K^+]$  и  $[Cl^-]$  соответствуют ...

- 1) коэффициенту проницаемости мембраны для ионов данного вида
- 2) электрохимическому градиенту
- 3) интенсивности диффузионного тока ионов данного вида
- 4) концентрации соответствующих ионов

122. В состоянии покоя при физиологических условиях соотношение коэффициента проницаемости равно  $P_{Na} : P_K : P_{Cl} = 0,04 : 1 : 0,45$ . Отсюда следует, что основной вклад в потенциал покоя внося ионы ...

- 1) хлора
- 2) натрия
- 3) калия

123. В состоянии покоя при физиологических условиях соотношение коэффициента проницаемости равно  $P_{Na} : P_K : P_{Cl} = 0,04 : 1 : 0,45$ . Отсюда следует, что наименьшее влияние на формирование потенциала покоя оказывают ионы ...

- 1) хлора
- 2) натрия
- 3) калия

124. В стационарном состоянии суммарная плотность потока ионов калия, натрия и хлора, проходящих в единицу времени через мембрану внутрь клетки и выходящих из клетки равна ...

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 0

125. При условии, что мембрана проницаема только для ионов калия уравнение Гольдмана – Ходжкина – Катца преобразуется в уравнение ...

- 1) уравнение Фика для диффузии ионов калия
- 2) уравнение Нернста для ионов калия
- 3) уравнение плотности потока для ионов калия
- 4) мембранного потенциала

126. Для возникновения мембранного потенциала необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) несимметричное распределение одного из нескольких видов ионов по разные стороны мембраны
- 2) симметричное распределение одного из нескольких видов ионов по разные стороны мембраны
- 3) наличие избирательной проницаемости
- 4) функционирование пассивного транспорта
- 5) повышенная проницаемость ионов

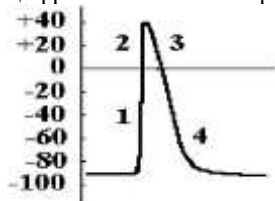
127. Учитывая, что имеет место только проницаемость ионов калия через мембрану клетки, для расчета мембранного потенциала используют уравнение ...

- 1) Нернста
- 2) Фика
- 3) Гольдмана – Ходжкина – Катца
- 4) Ньютона



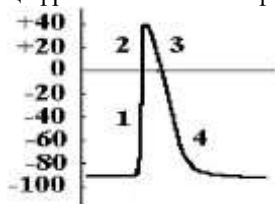
- 3) овершут  
4) деполяризация

135. На рисунке показан процесс развития потенциала действия. Здесь цифрой 3 обозначена фаза ...



- 1) потенциал покоя  
2) реполяризация  
3) овершут  
4) деполяризация

136. На рисунке показан процесс развития потенциала действия. Здесь цифрой 4 обозначена фаза ...



- 1) потенциал покоя  
2) реполяризация  
3) овершут  
4) деполяризация

137. Процесс развития потенциала действия протекает в несколько фаз. Установите соответствие между фазой и ее характеристикой.

фаза	характеристика фазы
1) реполяризация	а) кратковременная перезарядка мембраны, в результате которой внутренняя поверхность заряжается положительно, а наружная отрицательно
2) овершут	б) возвращение мембранного потенциала к исходному состоянию
3) деполяризация	в) возрастание мембранного потенциала до нуля и далее до положительных значений

138. Разница между значением исходного мембранного потенциала и критического уровня деполяризации называется ...

- 1) напряжением  
2) разностью потенциалов  
3) пороговым потенциалом  
4) потенциалом действия

139. В гигантском аксоне кальмара потенциал покоя равен  $-45$  мВ, а потенциал при возбуждении потенциал внутри клетки становится равным  $+40$  мВ. При этом потенциал действия равен \_\_\_\_ мВ.

- 1) 85  
2)  $-85$   
3)  $+5$   
4)  $-5$

140. Величину мембранного потенциала при возбуждении (потенциал действия) можно найти из уравнения Нернста, которое имеет вид ...

- 1)  $[K^+]_B [Cl^-]_B = [K^+]_H [Cl^-]_P$   
2)  $E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{[Na^+]_H}{[Na^+]_B}$   
3)  $E_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{P_{Na}[Na^+]_B + P_K[K^+]_B + P_{Cl}[Cl^-]_H}{P_{Na}[Na^+]_H + P_K[K^+]_H + P_{Cl}[Cl^-]_B}$

$$4) J = J_{Na^+} + J_{K^+} + J_{Cl^-}$$

141. Потенциал действия возникает в результате избыточной по сравнению с покоем диффузии ионов \_\_\_\_\_ из окружающей жидкости внутрь клетки.

- 1) калия
- 2) хлора
- 3) натрия
- 4) магния

142. Длительность потенциала действия имеет продолжительность ...

- 1) 0,2 мс
- 2) 0,2 с
- 3) 2 с
- 4) 2мс

143. Основным элементом нервной системы являются нейроны. Они бывают разных размеров и формы, но все они имеют одинаковую базовую структуру. Структурные элементы нейрона располагаются в следующей последовательности ...

- 1) дендриты и аксон
- 2) терминали аксона
- 3) ядро (тело клетки)

144. Нервная система условно разделена на две взаимосвязанных части: центральную и периферическую нервную систему. Распределите элементы и органы по их принадлежности к той или иной части нервной системы.

часть нервной системы	элемент (орган)
1) центральная нервная система	а) головной мозг
2) периферическая нервная система	б) нервные ткани
	в) спинной мозг

145. Собирает информацию от органов и посылает ее в центральную нервную систему, преобразует сигналы от нервной системы скелетных мышц обеспечивая движение животных \_\_\_\_\_.

- 1) головной мозг
- 2) соматическая нервная система
- 3) вегетативная нервная система
- 4) спинной мозг

146. За регулирование функций внутренних органов и желез, включая сердце, желудок, почки и поджелудочную железу отвечает ...

- 1) головной мозг
- 2) соматическая нервная система
- 3) вегетативная нервная система
- 4) спинной мозг

147. Структурное образование, обеспечивающее передачу возбуждения с одной нервной клетки на другую и с нервной клетки на эффекторный элемент, называется ...

- 1) аксоном
- 2) дендритом
- 3) синапсом
- 4) перехватом Ренвье

148. Мембрана на конце волокна, с которого передается возбуждение, называется ...

- 1) пресинаптической
- 2) постсинаптической
- 3) синаптической щелью
- 4) субсинаптической

149. Мембрана на конце волокна, на которую передается возбуждение, называется ...



- 1) пресинаптической
- 2) постсинаптической
- 3) синаптической щелью
- 4) синаптическим пузырьком

150. Пространство между пресинаптической и постсинаптической мембранами называется ...

- 1) межклеточной жидкостью
- 2) внутриклеточной жидкостью
- 3) синаптической щелью
- 4) медиатором

151. Передача возбуждения в синапсах может происходить следующими способами ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) физическим
- 2) электрическим
- 3) механическим
- 4) химическим
- 5) электромагнитным

152. Для \_\_\_\_\_ передачи потенциал действия на пресинаптической мембране служит раздражителем для постсинаптической мембраны. При таком способе передачи пресинаптическая и постсинаптическая мембраны обычно сближены и даже могут соприкасаться.

- 1) электрической
- 2) химической
- 3) физической
- 4) механической

153. У низших животных: кишечнополостных червей, ракообразных, передача возбуждения осуществляется в основном \_\_\_\_\_ способом.

- 1) физическим
- 2) механическим
- 3) электрическим
- 4) химическим

154. Передача возбуждения с помощью особых биологически активных веществ – медиаторов, характерна для \_\_\_\_\_ способа.

- 1) электрического
- 2) химического
- 3) физического
- 4) механического

155. Медиаторами при химической передаче возбуждения являются ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) ацетилхолин
- 2) адреналин
- 3) норадреналин
- 4) гамма-аминомасляная кислота (ГАМК)
- 5) дофамин

156. Медиаторы содержатся в ...

- 1) межклеточной жидкости
- 2) синаптической щели
- 3) постсинаптической мембране
- 4) синаптических пузырьках

157. Направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля, называется ...

- 1) поляризацией
- 2) электрическим током
- 3) электролизом
- 4) проводимостью

158. При силе тока в 2А за время 3с через поперечное сечение проводника проходит заряд \_\_\_\_ Кл.

- 1) 2
- 2) 2/3
- 3) 3/2
- 4) 6

159. При силе тока в 6 А, созданной в проводнике площадью поперечного сечения 2 м<sup>2</sup>, плотность тока будет равна \_\_\_\_ А/м<sup>2</sup>.

- 1) 3
- 2) 12
- 3) 1/3
- 4) 6

160. Величина обратная удельному сопротивлению, характеризующая способность вещества проводить электрический ток, называется ...

- 1) сопротивлением
- 2) плотностью тока
- 3) проводимостью
- 4) плотностью тока

161. Явление, обусловленное упорядочением в веществе связанных электрических зарядов (диполей), которые ориентируются по полю, называется ...

- 1) электролизом
- 2) электролитической диссоциацией
- 3) индукцией
- 4) поляризацией

162. В зависимости от причин, вызывающих поляризацию диэлектрика, выделяют несколько разновидностей поляризации. Электрическая асимметрия некоторых молекул (например, молекул воды, солей, щелочей, кислот, спиртов, белков и других биополимеров), стремление диполей поворачиваться и устанавливаться вдоль вектора напряженности поля, характерно для \_\_\_\_\_ поляризации.

- 1) ионной
- 2) электронной
- 3) ориентационной
- 4) кристаллической

163. В зависимости от причин, вызывающих поляризацию диэлектрика, выделяют несколько разновидностей поляризации. Поляризация, возникающая у нейтральных атомов или молекул, помещенных в электрическое поле, в результате чего их электронные оболочки смещаются в сторону, противоположную направлению вектора напряженности поля, называется ...

- 1) ионной
- 2) электронной
- 3) ориентационной
- 4) кристаллической

164. В зависимости от причин, вызывающих поляризацию диэлектрика, выделяют несколько разновидностей поляризации. Поляризация, при которой под действием электрического поля положительные ионы смещаются в направлении вектора напряженности, а отрицательные – в противоположную сторону, характерна для \_\_\_\_\_ поляризации.

- 1) ионной
- 2) электронной
- 3) ориентационной
- 4) кристаллической

165. Формулировка «Количество вещества, выделяющегося на электроде,

прямо пропорционально количеству электричества, прошедшего через электролит», раскрывает физическую суть закона ...

- 1) Ома
- 2) Фарадея
- 3) Джоуля – Ленца
- 4) Гука

166. Установите соответствие между законом и его математической записью

Закон	Формула
1) Фарадея	а) $j = \sigma \cdot (E_{\text{внеш}} - E_{\text{внут}})$
2) Ома для растворов электролитов	б) $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{z} \cdot I \cdot t$
3) Ома с учетом явления поляризации	в) $I = \frac{U - E_n}{R}$

167. Поляризация, происходящая в растворах электролитов на телах, поверхности которых обладают связанными электрическими зарядами (биомембрана), к которым притягиваются из раствора ионы, образующие двойной электрический слой, называется \_\_\_\_\_ поляризацией.

- 1) электронной
- 2) поверхностной
- 3) микроструктурной
- 4) макроструктурной

168. В электролитах на объектах, обладающих значительной электрической неоднородностью (например, клетка) положительные и отрицательные ионы перемещаются под действием поля в противоположных направлениях и скапливаются на мембране, т.к. мембрана не пропускает многие ионы. При этом имеет место \_\_\_\_\_ поляризация.

- 1) электронная
- 2) поверхностная
- 3) микроструктурная
- 4) макроструктурная

169. Биологические ткани отличаются по своей способности проводить электрический ток. Расположите ткани организма по мере увеличения их удельного сопротивления.

- 1) сухая кожа
- 2) мозговая и нервная ткань
- 3) кровь
- 4) жировая ткань

170. Слабые токи обладают терапевтическим действием. Они лежат в основе многих терапевтических методов лечения. Воздействие на организм пациента постоянным непрерывным электрическим током малой силы (до 50 мА) и низкого напряжения (30 – 80 В) через контактно наложенные на тело электроды с лечебной или профилактической целью, называют ...

- 1) ионофорезом
- 2) индуктотермией
- 3) гальванизацией
- 4) диатермией

171. Слабые токи обладают терапевтическим действием. Они лежат в основе многих терапевтических методов лечения. Метод введения в организм ионов различных лекарственных веществ в условиях протекания электрического тока, называют ...

- 1) ионофорезом
- 2) индуктотермией
- 3) гальванизацией
- 4) диатермией

172. Ток, который за равные промежутки времени меняется по направлению и

по величине, называется ...

- 1) импульсным
- 2) переменным
- 3) постоянным
- 4) выпрямленным

173. Полное сопротивление в цепи переменного тока определяется по формуле

$Z = \sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C} - \omega \cdot L)^2}$ . Установите соответствие между величиной и ее буквенным обозначением.

Величина	Буквенное обозначение
1) $\omega$	а) циклическая или круговая частота
2) $C$	б) индуктивность
3) $L$	в) емкость конденсатора
4) $R$	г) активное сопротивление

174. Полное сопротивление в цепи переменного тока определяется по формуле

$Z = \sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C} - \omega \cdot L)^2}$ . Установите соответствие между величиной и ее обозначением.

Величина	Буквенное обозначение
1) $R$	а) активное сопротивление
2) $\omega \cdot L$	б) индуктивное сопротивление
3) $\frac{1}{\omega C}$	в) емкостное сопротивление

175. Опасным для человека, с возникновением смертельного исхода, считают токи, превышающие ...

- 1) 100 А
- 2) 10 А
- 3) 100 мА
- 4) 10 мА

176. Вид материи, окружающий электрически заряженные тела, называется \_\_\_\_\_ полем.

- 1) электромагнитным
- 2) ядерным
- 3) электрическим
- 4) магнитным

177. Количественная мера электромагнитного взаимодействия тел, называется ...

- 1) силой
- 2) энергией
- 3) работой
- 4) зарядом

178. Формулировка «Сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами, находящимися в вакууме, пропорциональна зарядам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними», соответствует закону ...

- 1) Кулона
- 2) Ньютона
- 3) Паскаля
- 4) Лоренца

179. Тело, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному, называются ...

- 1) диэлектриками
- 2) проводниками
- 3) сегнетоэлектриками

<p>4) сверхпроводниками</p> <p>180. Для проводников свойственно явление ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электростатической индукции</li> <li>2) электролитической диссоциации</li> <li>3) электролиза</li> <li>4) поляризации</li> </ol> <p>181. Явление разделения разноименных зарядов в проводнике, помещенном в электростатическое поле, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) поляризацией</li> <li>2) электролитической диссоциацией</li> <li>3) электростатической индукцией</li> <li>4) электролизом</li> </ol> <p>182. К проводникам относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) чистая вода</li> <li>2) металлы</li> <li>3) почва</li> <li>4) янтарь</li> <li>5) фарфор</li> <li>6) кислоты</li> <li>7) щелочи</li> </ol> <p>183. Вещества, не проводящие электрический ток, называются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диэлектриками</li> <li>2) проводниками</li> <li>3) сегнетоэлектриками</li> <li>4) сверхпроводниками</li> </ol> <p>184. К диэлектрикам относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) чистая вода</li> <li>2) металлы</li> <li>3) почва</li> <li>4) янтарь</li> <li>5) фарфор</li> <li>6) кислоты</li> </ol> <p>185. Земной шар вместе, со слоями атмосферы образует сферический конденсатор. Ионосфера заряжена ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нейтрально</li> <li>2) отрицательно</li> <li>3) положительно</li> </ol> <p>186. Земной шар вместе, со слоями атмосферы образует сферический конденсатор. Поверхность земли заряжена ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нейтрально</li> <li>2) отрицательно</li> <li>3) положительно</li> </ol> <p>187. Земной шар вместе, со слоями атмосферы образует сферический конденсатор. Линии напряженности поля направлены ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) от поверхности Земли к ионосфере</li> <li>2) вдоль поверхности Земли с юга на север</li> <li>3) вдоль поверхности Земли с запада на восток</li> <li>4) от ионосферы к поверхности Земли</li> </ol> <p>188. Вследствие ионизации атмосферы в ней протекают явления ... (Выбери все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) образование шаровых молний</li> <li>2) конденсации</li> <li>3) грозовой разряд</li> <li>4) полярное сияние</li> </ol>	
--	--

- 5) испарения
- 6) поляризации

189. Мельчайшие комплексы атомов или молекул, несущие положительный или отрицательный заряд, называются ...

- 1) аэроионами
- 2) фототоком
- 3) пылинками
- 4) воздухом

190. Вид материи, посредством которого взаимодействуют движущиеся электрические заряды, называется \_\_\_\_\_ полем.

- 1) электромагнитным
- 2) ядерным
- 3) электрическим
- 4) магнитным

191. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле против направления поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле диамагнетики его слегка ослабляют. В отсутствие внешнего магнитного поля диамагнетики немагнитны, так как в данном случае магнитные моменты электронов взаимно компенсируют друг друга, и суммарный магнитный момент атомов (молекул) равен нулю

- 1) Диамагнетики
- 2) Парамагнетики
- 3) Ферромагнетики
- 4) Сегнетоэлектрики

192. Установите соответствие между видом магнетика и веществами, относящимися к этому виду.

Вид магнетика	Вещества
1) диамагнетик	а) алюминий, оксид азота, кислород
2) парамагнетик	б) железо, никель, кобальт, гадолиний, их сплавы и соединения
3) ферромагнетик	в) некоторые металлы (висмут, серебро, золото, медь, цинк, ртуть), инертные газы, вода, мрамор, стекло, многие органические соединения и биологические ткани

193. \_\_\_\_\_ - вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле они его слегка усиливают. При отсутствии внешнего магнитного поля магнитные моменты электронов не компенсируют друг друга и атомы (молекулы) парамагнетиков всегда обладают магнитным моментом.

- 1) Диамагнетики
- 2) Парамагнетики
- 3) Ферромагнетики
- 4) Сегнетоэлектрики

194. \_\_\_\_\_ - это вещества, обладающие спонтанной намагниченностью, то есть эти вещества намагничены даже в отсутствие внешнего магнитного поля.

- 1) Диамагнетики
- 2) Парамагнетики
- 3) Ферромагнетики
- 4) Сегнетоэлектрики

195. По мнению некоторых ученых под действием постоянного магнитного поля в живых организмах могут происходить некоторые физические явления. Биологические жидкости представляют растворы электролитов с огромным количеством ионов. В постоянном магнитном поле при движении электролитов возникают индукционные токи, которые по закону Ленца тормозят движение крови. Все это приводит к возникновению ...

- 1) изменения структуры макромолекул в магнитном поле

- 2) изменения магнитных моментов молекул
- 3) механического действия магнитного поля на нервные волокна
- 4) магнитогидродинамического торможения циркуляции крови

196. По мнению некоторых ученых под действием постоянного магнитного поля в живых организмах могут происходить некоторые физические явления. При прохождении электрических импульсов по нервным волокнам, находящимся в постоянном магнитном поле, на них действует сила Ампера, под влиянием которой волокно смещается и изгибается. При смещении в нем появляется ток самоиндукции, тормозящий распространение импульса по волокну. Таким образом, искажается форма нервного сигнала. Все это приводит к возникновению ...

- 1) изменения структуры макромолекул в магнитном поле
- 2) изменения магнитных моментов молекул
- 3) механического действия магнитного поля на нервные волокна
- 4) магнитогидродинамического торможения циркуляции крови

197. По мнению некоторых ученых под действием постоянного магнитного поля в живых организмах могут происходить некоторые физические явления. Все молекулы обладают магнитным моментом. В магнитном поле на них действует механический момент, ориентирующий молекулу в определенном направлении. Это приводит к изменению активности молекул и отражается на кинетике биохимических реакций. Все это приводит к возникновению ...

- 1) изменения структуры макромолекул в магнитном поле
- 2) изменения магнитных моментов молекул
- 3) механического действия магнитного поля на нервные волокна
- 4) магнитогидродинамического торможения циркуляции крови

198. По мнению некоторых ученых под действием постоянного магнитного поля в живых организмах могут происходить некоторые физические явления. Под действием поля возникает разрыв валентных связей в парамагнитных молекулах, что изменяет направление и скорость биохимических реакций молекул, содержащих ферромагнитные вещества. Все это приводит к возникновению ...

- 1) изменения структуры макромолекул в магнитном поле
- 2) изменения магнитных моментов молекул
- 3) механического действия магнитного поля на нервные волокна
- 4) магнитогидродинамического торможения циркуляции крови

199. Многочисленные факты свидетельствуют, что магнитобиологические эффекты сводятся к ...

- 1) взаимодействию поля с электрическим полем клетки
- 2) воздействию магнитного поля на сосудистые системы организма: происходит расширение сосудов, причем наиболее это выражено в легких, печени, селезенке
- 3) поляризации как отдельных биохимических молекул, так и в целом, диэлектрических тканей
- 4) увеличению числа лейкоцитов и повышению резистентности эритроцитов при обработке магнитным полем крови
- 5) действию магнитного поля на электрическую активность мозга
- 6) индуцированию на поверхности тела электрических зарядов, а в проводящих тканях (кровь, лимфа) – микротоков
- 7) изменению двигательной активности живого существа: при индукции 0,4 Тл мышцы полностью прекращают движение и впадают в оцепенение

200. С точки зрения волновой теории, свет – это ...

- 1) поток заряженных частиц
- 2) электромагнитная волна
- 3) механическое колебание
- 4) квантово-оптическое явление

201. С точки зрения квантовой теории, свет – это ...

- 1) поток заряженных частиц

- 2) электромагнитная волна
- 3) механическое колебание
- 4) квантово-оптическое явление

202. Оптический диапазон включает ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) радиоволны
- 2) гамма-излучение
- 3) видимый свет
- 4) ультрафиолетовое излучение
- 5) рентгеновское излучение
- 6) инфракрасное излучение

203. При увеличении частоты излучения величина кванта энергии ...

- 1) изменяется неоднозначно
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) увеличивается

204. Кванты электромагнитного излучения называются ...

- 1) электронами
- 2) протонами
- 3) фотонами
- 4) кварками

205. При захвате атомом кванта энергии и переходе электронов с нижележащего уровня на вышележащий уровень имеет место процесс ...

- 1) поглощения
- 2) испускания
- 3) поляризации
- 4) дисперсии

206. При переходе электронов в атоме с вышележащего уровня на нижележащий уровень имеет место процесс ...

- 1) поглощения
- 2) испускания
- 3) поляризации
- 4) дисперсии

207. Количество энергии, переносимое электромагнитными волнами оптического диапазона за одну секунду через единичную площадь вещества, перпендикулярную распространению света, называется ...

- 1) поглощением света
- 2) оптической плотностью
- 3) интенсивностью света
- 4) мощностью

208. Изменение интенсивности света при прохождении его через вещество можно определить по формуле Бугера, которая имеет вид ...

- 1)  $J = J_0 e^{-\alpha CL}$
- 2)  $D = \frac{1}{2,3} \alpha CL$
- 3)  $D = \lg \frac{I_0}{I}$
- 4)  $J = J_0 e^{-\chi L}$

209. Изменение интенсивности света при распространении его в поглощающей среде можно определить, используя закон Бугера – Ламберта – Бера, формула которого имеет вид ...

- 1)  $J = J_0 e^{-\alpha CL}$
- 2)  $D = \frac{1}{2,3} \alpha CL$
- 3)  $D = \lg \frac{I_0}{I}$
- 4)  $J = J_0 e^{-\chi L}$



210. В уравнении закона Бугера  $J = J_0 e^{-\chi L}$  буква  $L$  обозначает ...

- 1) концентрацию раствора
- 2) толщину слоя вещества
- 3) коэффициент поглощения
- 4) оптическую плотность вещества

211. В уравнении закона Бугера – Ламберта – Бера  $J = J_0 e^{-\alpha c L}$  буква  $\alpha$  обозначает ...

- 1) концентрацию раствора
- 2) толщину слоя вещества
- 3) коэффициент поглощения
- 4) оптическую плотность вещества

212. Интенсивность светового потока, проходящего через вещество ...  
(Выбери все верные варианты ответа)

- 1) экспоненциально увеличивается в зависимости от длины оптического пути
- 2) экспоненциально уменьшается в зависимости от длины оптического пути
- 3) не зависит от длины оптического пути
- 4) экспоненциально уменьшается в зависимости от концентрации вещества
- 5) экспоненциально увеличивается в зависимости от концентрации вещества

213. Оптическая плотность вещества определяется по формуле ...

- 1)  $J = J_0 e^{-\alpha c L}$
- 2)  $D = \frac{1}{2,3} \alpha c L$
- 3)  $\chi = \alpha c$
- 4)  $J = J_0 e^{-\chi L}$

214. Оптическая плотность вещества \_\_\_\_\_ поглощающего вещества  
(Выберите все верные варианты ответа)

- 1) обратно пропорциональна концентрации
- 2) не зависит от концентрации
- 3) пропорциональна концентрации
- 4) пропорциональна толщине слоя
- 5) не зависит от толщины слоя

215. Величина, численно равная энергии электромагнитной волны, протекающей в единицу времени через данную поверхность, называется ...

- 1) энергетической светимостью источника излучения
- 2) облученностью
- 3) силой излучения
- 4) потоком лучистой энергии

216. Величина, численно равная лучистому потоку, приходящему на единицу телесного угла, называется ...

- 1) энергетической светимостью источника излучения
- 2) облученностью
- 3) силой излучения
- 4) потоком лучистой энергии

217. Величина, численно равная потоку, падающему на единицу площади облучаемой поверхности, называется ...

- 1) энергетической светимостью источника излучения
- 2) облученностью
- 3) энергетической яркостью источника излучения
- 4) энергетической дозой облучения

218. Установите соответствие между физической величиной и ее формулой

физическая величина	формула
1) поток лучистой энергии	а) $I_0 = \frac{\Phi_0}{\omega}$

2) сила излучения	б) $E_0 = \frac{\Phi_0}{S_0}$
3) облученность	в) $\Phi_0 = \frac{W_0}{t}$

219. Установите соответствие между физической величиной и ее единицей измерения

физическая величина	единица измерения
1) поток лучистой энергии	а) Вт/м <sup>2</sup>
2) сила излучения	б) Вт/ср
3) облученность	в) Вт

220. Величина, численно равна величине потока излучения, который испускает элемент поверхности, содержащий данную точку к площади этого излучателя, называется ...

- 1) энергетической светимостью источника излучения
- 2) облученностью
- 3) энергетической яркостью источника излучения
- 4) энергетической дозой облучения

221. Величина, численно равная силе излучения, создаваемой в заданном направлении единицей видимой поверхности, называется ...

- 1) энергетической светимостью источника излучения
- 2) облученностью
- 3) энергетической яркостью источника излучения
- 4) энергетической дозой облучения

222. Величина, численно равная потоку излучения за интервал времени к площади, облучаемой поверхности, называется ...

- 1) энергетической светимостью источника излучения
- 2) облученностью
- 3) энергетической яркостью источника излучения
- 4) энергетической дозой облучения

223. Установите соответствие между физической величиной и ее формулой

физическая величина	формула
1) энергетическая светимость источника излучения	а) $R_0 = \frac{\Phi_0}{S_0}$
2) энергетическая яркость источника излучения	б) $D_0 = \frac{\Phi_0}{S_0} \Delta t$
3) энергетическая доза облучения	в) $B_0 = \frac{J_0}{S_0}$

224. Установите соответствие между физической величиной и ее единицей измерения

физическая величина	единица измерения
1) энергетическая светимость источника излучения	а) Вт/м <sup>2</sup> ср
2) энергетическая яркость источника излучения	б) Вт/м <sup>2</sup>
3) энергетическая доза облучения	в) Дж/м <sup>2</sup>

225. Установите соответствие между физической величиной и ее определением

физическая величина	определение
1) световой поток	а) величина, численно равная световому потоку в единице телесного угла
2) сила света	б) световой поток, приходящий на единичную площадь
3) освещенность	в) поток энергии, оцениваемый по зрительному ощущению

226. Установите соответствие между физической величиной и ее формулой

физическая величина	формула
1) световой поток	а) $\Phi_c = 683 \cdot V(\lambda)$
2) сила света	б) $E_c = \frac{\Phi_c}{S_0}$
3) освещенность	в) $I_c = \frac{\Phi_c}{\omega}$

227. Установите соответствие между физической величиной и ее единицей измерения

физическая величина	единица измерения
1) световой поток	а) лм
2) сила света	б) кд
3) освещенность	в) лк

228. Установите соответствие между физической величиной и ее определением

физическая величина	определение
1) светимость	а) величина, численно равная отношению светового потока к площади излучателя
2) яркость	б) величина, численно равная отношению силы света к площади излучателя
3) доза светового облучения	в) величина, характеризующая количество световых лучей, падающих на поверхность за определенный интервал времени

229. Установите соответствие между физической величиной и ее определением

физическая величина	формула
1) светимость	а) $D_c = \frac{\Phi_c}{S_0} \Delta t$
2) яркость	б) $B_c = \frac{I_c}{S_H}$
3) доза светового облучения	в) $R_c = \frac{\Phi_c}{S_H}$

230. Излучение, обусловленное процессами, протекающими на уровне ядер атомов, при их распаде или соединении, приводящее к ионизации вещества, называют ...

- 1) оптическим
- 2) ионизирующей радиацией
- 3) рентгеновским
- 4) гамма

231. Свойство ядер некоторых элементов самопроизвольно распадаться с образованием ядер новых элементов и испусканием излучения, называется ...

- 1) активностью радиоактивного распада
- 2) радиоактивностью
- 3) инертностью
- 4) стабильностью

232. Число ядер, распавшихся за единицу времени, называют ...

- 1) активностью радиоактивного распада
- 2) радиоактивностью
- 3) скоростью
- 4) постоянной радиоактивного распада

233. Вероятность распада ядра в единицу времени характеризуется ...

- 1) активностью радиоактивного распада
- 2) радиоактивностью
- 3) скоростью
- 4) постоянной радиоактивного распада

234. Время, за которое распадается половина первоначального количества неустойчивых ядер, называется ...

- 1) активностью радиоактивного распада
- 2) постоянной радиоактивного распада
- 3) периодом полураспада
- 4) скоростью

235. Установите соответствие между формулой и величиной, которую по ней определяют

формула	величина
1) $A = \frac{\Delta N}{\Delta t}$	а) период полураспада
2) $\lambda = -\frac{A}{N}$	б) постоянная радиоактивного распада
3) $N = N_0 e^{-\lambda t}$	в) активность радиоактивного распада
4) $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$	г) закон радиоактивного распада

236. Формулировка «За равные промежутки времени распадается одинаковая доля наличных ядер данного вещества» соответствует закону ...

- 1) радиоактивного распада
- 2) Бугера
- 3) Нернста
- 4) Кирхгофа

237. При проникновении  $\gamma$ -лучей в какую-нибудь среду уменьшается не только их скорость, но и интенсивность. Поглощение  $\gamma$ -лучей описывается законом ...

- 1) радиоактивного распада
- 2) Бугера
- 3) Нернста
- 4) Кирхгофа

238. К ионизирующей радиации не относятся ...

- 1) инфракрасные лучи
- 2) ультрафиолетовые лучи
- 3) рентгеновские лучи
- 4) гамма-кванты

239. Чем \_\_\_\_\_ частота, тем \_\_\_\_\_ энергия и тем \_\_\_\_\_ проникающая способность излучения

- 1) ниже            больше            слабее
- 2) ниже            меньше            сильнее
- 3) выше            больше            сильнее
- 4) выше            меньше            слабее

240. \_\_\_\_\_ - это поток ядер гелия, обладает большой ионизирующей, но малой проникающей способностью.

- 1)  $\alpha$ -излучение
- 2)  $\beta$ -излучение
- 3) нейтронное излучение
- 4) протонное излучение

241. \_\_\_\_\_ может быть либо электронное, либо позитронное, обладают относительно небольшой ионизирующей способностью, в ткани организма проникают на глубину 10-15 мм.

- 1)  $\alpha$ -излучение
- 2)  $\beta$ -излучение
- 3) нейтронное излучение
- 4) протонное излучение

242. \_\_\_\_\_ отличается высокой проникающей способностью, при взаимодействии с веществом может вызвать фотоэффект, Комптон-эффект, реакцию агглютинации.

- 1)  $\alpha$ -излучение
- 2)  $\gamma$ -излучение
- 3) нейтронное излучение
- 4) протонное излучение

243. В формуле  $A = -\lambda N$  буква  $\lambda$  соответствует ...

- 1) активности радиоактивного распада
- 2) числу радиоактивных атомов в начальный момент времени
- 3) числу оставшихся радиоактивных атомов
- 4) постоянной радиоактивного распада

244. В формуле  $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$  буква  $T$  соответствует ...

- 1) активности радиоактивного распада
- 2) периоду полураспада
- 3) числу оставшихся радиоактивных атомов
- 4) постоянной радиоактивного распада

245. Установите соответствие между дозой ионизирующего излучения и ее формулой

Доза ионизирующего излучения	Формула
1) Поглощенная	а) $D = \frac{E_{\text{п}}}{m}$
2) Экспозиционная	б) $D = k_0 \cdot D_{\text{п}}$
3) Биологическая эквивалентная	в) $D = \frac{q}{m}$

246. Установите соответствие между дозой ионизирующих излучений и ее характеристикой

Доза ионизирующего излучения	Характеристика
1) Поглощенная	а) величина, равная отношению электрического заряда ионов одного знака, возникающих в сухом атмосферном воздухе под действием излучения, к массе воздуха, в котором образуются ионы
2) Экспозиционная	б) энергия ионизирующего излучения, поглощаемая единицей массы облучаемого вещества
3) Биологическая эквивалентная	в) энергия любого вида излучения, поглощенная 1 г ткани, при которой наблюдается такой же биологический эффект, что и при поглощенной дозе в 1 рад излучения

247. Установите соответствие между дозой ионизирующих излучений и ее единицей измерения в СИ

Доза ионизирующего излучения	Единица измерения в СИ
1) Поглощенная	а) Зв
2) Экспозиционная	б) Гр
3) Биологическая эквивалентная	в) Кл/кг

248. Установите соответствие между единицей измерения в СИ и ее внесистемной единицей измерения для различных доз ионизирующего излучения

Единица измерения в СИ	Внесистемная единица измерения
1) Кл/кг	а) рад
2) Гр	б) бэр
3) Зв	в) Р

	<p>249. При равномерном облучении всего тела человека наибольшее значение коэффициента радиационного риска характерно для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) костной ткани</li> <li>2) легких</li> <li>3) молочной железы</li> <li>4) семенников</li> </ol> <p>250. Наибольшее значение коэффициента относительной биологической активности характерно для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) альфа излучения</li> <li>2) протонов</li> <li>3) электронов</li> <li>4) рентгеновского излучения</li> </ol> <p>251. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой в 6 Зв будет наблюдаться ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) смертность в 1,5% случаев</li> <li>3) крайне тяжелая лучевая болезнь</li> <li>4) изменение состава крови</li> </ol> <p>252. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой в 4 Зв будет наблюдаться ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) смертность в 1,5% случаев</li> <li>3) лучевая болезнь легкой тяжести</li> <li>4) изменение состава крови</li> </ol> <p>253. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой в 0,5 Зв будет наблюдаться ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) смертность в 1,5% случаев</li> <li>3) крайне тяжелая лучевая болезнь</li> <li>4) изменение состава крови</li> </ol> <p>254. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой в 1,5 Зв будет наблюдаться ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) смертность в 1,5% случаев</li> <li>3) крайне тяжелая лучевая болезнь</li> <li>4) изменение состава крови</li> </ol> <p>255. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой в 0,75 Зв будет наблюдаться ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) смертность в 1,5% случаев</li> <li>3) крайне тяжелая лучевая болезнь</li> <li>4) изменение состава крови</li> </ol> <p>256. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой до 0,25 Зв ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) смертность в 1,5% случаев</li> <li>3) нет изменений в организме</li> <li>4) изменение состава крови</li> </ol> <p>257. В результате единовременного радиационного облучения всего тела человека дозой в 1,00 Зв ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временное снижение лейкоцитов</li> <li>2) нет изменений в организме</li> <li>3) развитие лучевой болезни</li> </ol>	
--	--	--

<p>4) изменение состава крови</p> <p>258. Величину, характеризующую количество поглощенной энергии за определенный интервал времени, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) мощностью дозы</li> <li>2) экспозиционной дозой</li> <li>3) эквивалентной дозой</li> <li>4) поглощенной дозой</li> </ol> <p>259. Для измерения уровня радиации используют прибор ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) спектроскоп</li> <li>2) дозиметр</li> <li>3) люксметр</li> <li>4) психрометр</li> </ol> <p>260. К источникам естественной радиации относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) космические лучи, падающие на землю из космоса</li> <li>2) радиоактивные элементы, содержащиеся в земных породах</li> <li>3) антропогенная радиоактивность, обусловленная человеческой деятельностью</li> <li>4) сжигание каменного угля, приводящее к выбросам в атмосферу содержащихся в нем радионуклидов калия-40, урана - 238 и тория-232</li> <li>5) фосфатные удобрения, которые используют длительное время, приводят к увеличению активности урана, тория и продуктов их семейств в почве</li> </ol> <p>261. Космические лучи имеют три источника. Галактическая радиация, поток элементарных частиц, движущихся со скоростью света, относится к _____ источнику.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) третьему</li> <li>2) первому</li> <li>3) второму</li> <li>4) четвертому</li> </ol> <p>262. Космические лучи имеют три источника. Радиация, созданная заряженными частицами, циркулирующими вокруг Земли, относится к _____ источнику.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) третьему</li> <li>2) первому</li> <li>3) второму</li> <li>4) четвертому</li> </ol> <p>263. Космические лучи имеют три источника. Мощные потоки радиации, идущие от Солнца, полученные в результате термоядерного синтеза, относятся к _____ источнику.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) третьему</li> <li>2) первому</li> <li>3) второму</li> <li>4) четвертому</li> </ol> <p>264. Больше всего, около 90%, в составе космических лучей ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) альфа-частиц</li> <li>2) бета-частиц</li> <li>3) электронов</li> <li>4) протонов</li> </ol> <p>265. Меньше всего, около 9%, в составе космических лучей ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) альфа-частиц</li> <li>2) бета-частиц</li> <li>3) электронов</li> <li>4) протонов</li> </ol> <p>266. Наибольшую дозу космического излучения получают области ...</p>	
---	--

- 1) северного тропика  
2) находящиеся вблизи экватора, на уровне моря  
3) магнитных полюсов  
4) южного тропика
267. Наименьшую дозу космического излучения получают ...  
1) северного тропика  
2) находящиеся вблизи экватора, на уровне моря  
3) магнитных полюсов  
4) южного тропика
268. При увеличении высоты над уровнем моря доза облучения ...  
1) не изменяется  
2) уменьшается  
3) может как увеличиваться, так и уменьшаться  
4) увеличивается
269. Среднее значение мощности дозы космического облучения жителей Земли приблизительно равно ...  
1) 3 мкЗв/ч  
2) 0,3 мЗв/ч  
3) 3 мЗв/ч  
4) 0,3 мкЗв/ч
270. На заряженные частицы со стороны магнитного поля действует сила ...  
1) Ампера  
2) тяжести  
3) Лоренца  
4) сопротивления
271. В подвалах зданий концентрируется тяжелый радиоактивный газ ...  
1) радон  
2) тритий  
3) углерод  
4) аргон
272. При прохождении сквозь радиационный пояс мощность дозы, которой подвергаются космонавты внутри корабля, достигает порядка ...  
1) 100 мкЗв/ч  
2) 10 мкЗв/ч  
3) 100 мЗв/ч  
4) 10 мЗв/ч
273. В среднем порядка \_\_\_\_\_% эффективной дозы облучения, которую человек получает от естественных источников радиации, поступает в организм с пищей, водой и воздухом ...  
1) 5-10  
2) 60-70  
3) 20-30  
4) 40-50
274. Антропогенная радиоактивность, обусловленная человеческой деятельностью, влияющей на естественный радиационный фон связана с ... (Выберите все верные варианты ответа)  
1) космическими лучами, падающими на землю из космоса  
2) наличием радиоактивных элементов, содержащихся в земных породах  
3) сжиганием каменного угля, приводящим к выбросам в атмосферу содержащихся в нем радионуклидов калия-40, урана - 238 и тория-232  
5) внесением в течение длительного времени фосфатных удобрений приводит к увеличению активности урана, тория и продуктов их семейств в почве  
6) наличием радиоактивных элементов, содержащихся в почве и воде
275. Впервые действие ионизирующей радиации на биологическую ткань



обнаружили ...

- 1) Семен Викторович Гольдберг и Ефим Семенович Лондон
- 2) Вильгельм Рентген Абрам Федорович Иоффе
- 3) Эдвард Резерфорд и Анри Беккерель
- 4) Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри

276. Механизм биологического действия ионизирующего излучения на живой организм может реализоваться по следующей схеме ... (Установите последовательность этапов)

1. Нарушение физиологических процессов систем и органов, возникновение лучевой болезни
2. Образование свободных радикалов и окислителей
3. Поглощение энергии излучения клетками и тканями организма
4. Нарушение биохимических процессов

277. Различают несколько основных разновидностей гибели клеток при их контакте с радиацией. В момент деления клеток проявляется \_\_\_\_\_ гибель.

- 1) репродуктивная
- 2) интерфазная
- 3) прямая
- 4) косвенная

278. Различают несколько основных разновидностей гибели клеток при их контакте с радиацией. В период покоя – между предшествующем и последующем делении проявляется \_\_\_\_\_ гибель.

- 1) репродуктивная
- 2) интерфазная
- 3) прямая
- 4) косвенная

279. Различают три уровня тяжести лучевой болезни. Установите соответствие между уровнем лучевой болезни и дозой облучения, характерной для этого уровня.

Уровень тяжести лучевой болезни	Доза облучения организма
1) легкая	а) 2,5 – 4,0 Гр
2) средняя	б) 1,0 – 2,5 Гр
3) тяжелая	в) 4 – 6 Гр

280. Развитие лучевой болезни для среднего уровня облучения характеризуется четырьмя стадиями ее протекания. В начале болезни не жалуется на общее состояние, хотя наблюдаются изменения в крови. К концу недели появляются жалобы на общее недомогание, слабость, утомляемость, ухудшения аппетита, расстройство сна, сухость и шелушение кожи, ломкость костей, увеличивается количество лейкоцитов в крови. Это описание характерно для \_\_\_\_\_ стадии.

- 1) первой
- 2) второй
- 3) третьей
- 4) четвертой

281. Развитие лучевой болезни для среднего уровня облучения характеризуется четырьмя стадиями ее протекания. На 7-10 сутки наблюдается мнимое благополучие. Однако больной жалуется на частые головные боли, ухудшение памяти, неприятные ощущения в области сердца, на бессонницу. Уменьшается сворачиваемость крови, появляются внутренние кровотечения. Это описание характерно для \_\_\_\_\_ стадии.

- 1) первой
- 2) второй
- 3) третьей
- 4) четвертой

282. Развитие лучевой болезни для среднего уровня облучения характеризуется четырьмя стадиями ее протекания. На 15 сутки у больного

	<p>отмечается резкая слабость, апатия, безразличие к окружающему, головокружение, тошнота, рвота, снижение памяти и нарушение сна. Полностью снижается сопротивляемость к инфекционным заболеваниям. Это описание характерно для _____ стадии.</p> <p>1) первой 2) второй 3) третьей 4) четвертой</p> <p>283. Развитие лучевой болезни для среднего уровня облучения характеризуется четырьмя стадиями ее протекания. К 30 дню возникает некроз ткани, многочисленные язвы на коже, возникает кровоизлияние в мозг или миокард. Если возникает выздоровление, то продолжительность жизни уменьшается. Это описание характерно для _____ стадии.</p> <p>1) первой 2) второй 3) третьей 4) четвертой</p> <p>284. Метод, при котором радиоактивное вещество вводится в организм через пищевод или внутривенно, а затем по зарегистрированному слабому радиоактивному излучению судят о распределении вещества в теле, называют ...</p> <p>1) рентгеноструктурный анализ 2) методом меченых атомов 3) радиационная стерилизация 4) радиационным мутагенезом</p>	
--	---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», согласно следующим критериям оценивания

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

