

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Высшая инженерная школа агробιοтехнологий

Оценочные материалы по дисциплине

**Биологическая физика**

по специальности

**36.05.01 Ветеринария**

Специализация:  
**Ветеринария**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Ветеринарный врач**

Год приема  
**2021**

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1 Применяет алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие

ИУК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

ИУК-1.3 Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- устный доклад;
- лабораторные работы;
- тестирование.

### **2.1 Примерный перечень тем докладов ( ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)**

1. Природа звука. Источники звука. Порог слышимости, громкость, уровень интенсивности, единицы измерения.
2. Связь между объективными и субъективными параметрами звука. Закон Вебера-Фехнера.
3. Строение уха и физические функции элементов структур уха. Аудиометрия.
4. Звуковые методы в клинике: перкуссия, аускультация и фонокардиография.
5. Шум как стресс-фактор. Влияние на живой организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных.
6. Закон Стокса в технологии молочных продуктов и при лабораторно-клинических исследованиях крови.
7. Применение гидродинамики в сельском хозяйстве (доильные установки, молокопроводы и т.д.)
8. Невесомость, перегрузки, их влияние на организм животных.
9. Центрифуги и их применение (сепарирование молока, разделение макромолекул форменных элементов от плазмы крови и т.п.)
10. Действие вибраций на организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных. Механические вибрации, вызываемые вентиляторами, компрессорами в промышленном животноводстве.
11. Явление переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах; диффузия газов в почве.
12. Теплопроводность, конвекция в сельском хозяйстве.
13. Капиллярные явления в почве и биологических процессах.
14. Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма.
15. Диэлектрические свойства тканей организма и изменения диэлектрической проницаемости ткани при патологии.
16. Диэлектрические проницаемости некоторых продуктов сельскохозяйственного производства и их связь с качеством этих продуктов.
17. Применение электростатического поля в ветеринарной физиотерапии (франклинизация).
18. Биологическое действие тока. Собственные электрические поля человека и животных.

19. Геомагнитное поле, его циклические изменения и влияние.
20. Применение постоянных магнитов в сельском хозяйстве и в ветеринарии. Действие постоянного магнитного поля на биологические объекты.
21. Электромагнитные излучения различных частот и их влияние на живой организм.
22. Физиологическое действие света на биологические объекты.
23. Видимый свет как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства и птицеводства.
24. Бактерицидные и эритемные лампы. Применение ультрафиолетового освещения для санации воздушной среды в птичниках, стерилизации молока и профилактики ряда заболеваний в ветеринарии.
25. Понятие о биологической и медицинской кибернетике.
26. История микроскопа и микроскопических исследований.
27. Что такое голография?
28. Меченые атомы и их применение в сельском хозяйстве.
29. Изотопы на службе человека.
30. Гальванизация и электрофорез в медицине и ветеринарии.
31. Биоэлектрические потенциалы и диагностическое значение их измерений.
32. Твердые тела и их разновидности. Механические свойства твердых тел. Упругость, вязкость, ползучесть материалов, эластичность, хрупкость. Деформации твердых тел, абсолютная и относительная величина деформации.
33. Связь между механическим напряжением и величиной деформации. Закон Гука. Модуль упругости (Юнга).
34. Механические (реологические) модели упругих, вязких и упруго-вязких материалов (модели Максвелла, Фойгта, Пойтинга).
35. Зависимость между деформацией и напряжением для вязкоупругого материала. Основные механические свойства тканей организма - костей, кровеносных сосудов, легких.
36. Механические свойства жидкостей. Внутреннее трение. Коэффициент вязкости. Уравнение Ньютона для вязкой жидкости.
37. Зависимость вязкости жидкости от ее природы и температуры. Ньютоновская и неньютоновская жидкости. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.
38. Реологические свойства крови. Диагностическое значение коэффициента вязкости крови. Устройство и принцип действия капиллярного медицинского вискозиметра.
39. Формула Пуазейля для объемной скорости течения жидкости.
40. Физические основы гальванизации. Принцип действия аппарата гальванизации и его применение в ветеринарии и медицине.

*Процедура выбора темы доклада студентами.*

Тема доклада определяется на очном занятии.

*Критерии формирования оценки за доклад:*

Полнота и глубина содержания излагаемого материала, понимание материала, научность, точность формулировок, адекватность применения терминологии, последовательное изложение материала, наглядность, творческий подход:

– «отлично» выставляется, если выполнены все требования к докладу и его защите: сделан полный анализ рассматриваемого вопроса, логично изложен изученный материал, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

– «хорошо» выставляется, если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

– «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

– «неудовлетворительно» выставляется, если тема доклада не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же доклад не представлен вовсе.

## **2.2 Выполнение лабораторных работ (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)**

### *Примерные темы лабораторных работ.*

Выполнение каждой лабораторной работы включает оформление отчёта, который состоит из: названия работы; цели; теоретической части; экспериментальной части (выполнение измерений, расчетов, заполнение таблиц) и написания выводов.

*Лабораторная работа № 1. Определение размеров микрообъектов с помощью микроскопа (ИПК - 1.1, ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)*

1. Дайте определения характеристикам линзы: фокус, оптический центр.
2. Запишите правила построения изображения, даваемого линзой.
3. Запишите формулировку и формулу увеличения линзы.
4. Укажите основные части микроскопа. Для чего применяется оптический микроскоп?
5. Нарисуйте геометрический ход лучей в микроскопе.
6. Запишите формулу увеличения микроскопа.
7. Что представляет собой камера Горяева? Для каких целей она применяется?
8. Для каких целей применяется окулярный винтовой микрометр?

*Лабораторная работа № 2. Определение артериального давления (ИПК - 1.1, ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)*

1. Что такое давление? Укажите единицы измерения.
2. Что такое пульсовая волна? Поясните на рисунке образование пульсовой волны в эластичной трубе.
3. Запишите формулу скорости пульсовой волны. Расшифруйте величины.
4. Что понимают под систолическим и диастолическим давлением крови?
5. В чём заключается прямой метод измерения артериального давления? Какие недостатки этого метода? В каких случаях применяют этот метод?
6. На чём основан косвенный метод измерения артериального давления (метод Короткова)?
7. Дайте определения режимам течения реальной жидкости.
8. Для чего вычисляют число Рейнольдса. Запишите формулу.

### *Процедура выбора лабораторных работ.*

С темами лабораторных работ студенты знакомятся на очных занятиях.

### *Критерии оценивания лабораторной работы:*

– «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторной работы, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил материал в виде отчета, смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы;

– «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил материал в виде отчета по лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы.

### 2.3 Тестирование по изучаемым материалам курса ( ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

Текущий контроль проводится в форме тестирования по изучаемым разделам и темам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающего на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий. Тестирование проводится как в письменной форме (на бумажном носителе), так и онлайн. Тесты включают в себя не менее 10 вопросов.

#### *Примерный тест по дисциплине*

#### РАДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

Тема 1.1 Биологическая физика как наука, ее значение для медицины (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

1. Биофизика - это

- а) наука, изучающая физические и физико-химические процессы, протекающие в биосистемах на разных уровнях организации и являющихся основой физиологических актов;
- б) особая ориентация мысли (Годик Э.);
- в) физика явлений жизни, изучаемых на всех уровнях (Волькенштейн М.В.)
- г) физическая химия и химическая физика биологических процессов (Макаров П.О.).

2. Первым, кто сказал, что живые объекты подчиняются тем же законам, что и неживые, был:

- а) Эпикур
- б) Аристотель
- в) Гиппократ
- г) Гален

3. Что является превалирующим (ведущим) в определении биофизики как науки?

- а) объект исследования
- б) методы исследования
- в) исследуемые понятия
- г) предмет исследования

4. Слово физика в переводе означает:

- а) природа
- б) жизнь
- в) неживое
- г) неживая природа

5. Биологическое или животное электричество открыл в 1791 г.:

- а) Гарвей У.
- б) Гальвани Л.
- в) Гук Р.
- г) Шванн Т.

6. Изучением действия УФ на организм человека занимался:

- а) Франк Г.М.
- б) Тарасов Б.Н.
- в) Кузин А.М.
- г) Лазарев П.П.

7. Когда был создан IUPAB?

- а) 1960-61 гг.
- б) 1970-71 гг.
- в) 1950-51 гг.
- г) 1940-41 гг.

8. Что означает аббревиатура IUPAB?

- а) Международный союз чистой и прикладной биофизики
- б) Международный союз прикладной биофизики
- в) Международный союз чистой биофизики
- г) Международный союз биофизики

9. Сколько уровней исследований должно быть по решению одного из съездов IUPAB?

- а) три
- б) пять
- в) два
- г) четыре

10. Как называется раздел биофизики, который изучает строение и физико-химические свойства и биофизику молекул?

- а) молекулярная биофизика
- б) биофизика клетки
- в) биофизика сложных систем
- г) термодинамика биосистем

11. Как называется раздел биофизики, который изучает кинетику биопроцессов и термодинамику биосистем?

- а) молекулярная биофизика
- б) биофизика клетки
- в) биофизика сложных систем
- г) термодинамика биосистем

12. Биофизика возникла на стыке

- а) физики и биологии
- б) физики и физиологии
- в) физики и химии
- г) химии и биологии

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

Тема 2.1 Информация в биологии (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

1. Возникновение теории информации связывается с трудами

- а) Шеннона К.
- б) Анохина П.К.

- в) Павлова И.П.
- г) Сеченова И.М.

2. Основным количественным понятием кибернетики является:

- а) информация
- б) процессы управления
- в) системы
- г) регулирование

3. Кибернетика возникла в результате совместных усилий

- а) математиков
- б) физиков
- в) инженеров
- г) биологов

4. Взаимодействие элементов друг с другом, в процессе которого они обмениваются веществом, энергией и информацией понимается как

- а) программа
- б) связь
- в) система
- г) комплекс

5. Предмет теории вероятностей составляют:

- а) массовые случайные события
- б) отдельные случайные события
- в) единичные события
- г) среднее значение частоты появления события

6. Вероятность - это

- а) массовые случайные события
- б) отдельные случайные события
- в) среднее значение частоты появления события
- г) среднее значение частоты появления события при массовых испытаниях

7. События, при которых вероятность равна нулю, называются

- а) невозможными
- б) достоверными
- в) несовместимыми
- г) массовыми

8. Запись  $P(A)$  означает:

- а) вероятность появления события А
- б) появления события А
- в) количество опытов в серии А
- г) все вышеназванное

9. Запись  $P(A) = 0,3$  и  $P(B) = 0,6$  означает

- а) событие А наступает в среднем в 3 случаях из 10
- б) событие А наступает в среднем в 2 раза реже, чем событие В
- в) событие В наступает в среднем в 3 случаях из 10
- г) событие В наступает в среднем в 2 раза реже, чем событие А

10. Сообщения бывают:

- а) непрерывные
- б) дискретные
- в) сигнальные
- г) импульсные

11. Элементами кода являются:

- а) символы
- б) позиции
- в) буквы алфавита
- г) нервные импульсы

#### РАЗДЕЛ 4. БИОФИЗИКА КЛЕТКИ (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

Тема 4.1. Ультраструктура клетки и биологических мембран (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

1. Клеточные мембраны выполняют следующие функции:

- а) компартментация
- б) рецепторная
- в) транспортная
- г) межклеточные взаимодействия

2. В состав мембран входят:

- а) белки
- б) липиды
- в) гликопротеиды
- г) вода

3. Мембранные липиды представлены следующими классами:

- а) фосфолипиды
- б) гликопротеиды
- в) гликолипиды
- г) стероиды

4. К группе фосфолипидов относятся:

- а) фосфатидилхолин
- б) фосфотидилинозит
- в) холестерин
- г) сфингомиелин

5. Наибольшее влияние на микровязкость мембран оказывают:

- а) холестерин
- б) фосфолипиды
- в) цереброзиды
- г) сфингомиелин

6. К мембранным белкам относятся:

- а) ферментативные
- б) структурные
- в) сократительные
- г) рецепторные

7. По расположению в мембране белки делятся на:

- а) периферические
- б) интегральные
- в) ферментативные
- г) полуинтегральные

8. Белки мембран составляют следующие функциональные группы (укажите неправильный ответ):

- а) ферментативные
- б) белки цитоскелета
- в) сократительные
- г) рецепторы

9. Липиды могут модифицировать структуру мембранных белков:

- а) первичную
- б) вторичную
- в) третичную
- г) четвертичную

10. Углеводы в мембранах присутствуют в виде:

- а) гликопротеинов
- б) протеогликанов
- в) гликолипидов
- г) полисахаридов

11. Углеводы в мембране выполняют следующие функции:

- а) транспортная
- б) рецепторная
- в) окислительная
- г) межклеточные контакты

12. Мозаичную модель мембраны предложили:

- а) Синжер и Николсон
- б) Даниэли и Дэвсон
- в) Варбург и Нигилейн
- г) Гортер и Грендель

*Критерии оценки:*

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно отвечает более чем на 90 % вопросов;
- оценка «хорошо» – от 75 – 90 % правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - от 60 – 75 % правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60%.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Формирование (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3) отражается в докладах, подготовленных студентами, и в выполнении лабораторных работ.

Экзамен проводится в конце первого семестра и состоит из двух частей: тестовые задания по теоретическим и практическим темам курса в письменной форме и устные

ответы на дополнительные вопросы из списка вопросов к экзамену, отражающие освоение студентом индикаторов ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3. Продолжительность экзамена 1 час.

*3.1 Задания для оценки сформированности компетенции «ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3»*

3.1.1. Примеры тестовых заданий закрытого типа (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

1. Модель Вольтерра описывает:

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.**

- а) автоколебательный химический процесс
- б) периодические колебания в системе "хищник-жертва"
- в) фармакокинетическую модель введения препарата

Ответ: б

2. Осмотическое давление - это:

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.**

- а) осмотическое давление внутри клетки
- б) компонент осмотического давления, обусловленный белками
- в) осмотическое давление в клетках злокачественной опухоли

Ответ: б

3. К сократительным белкам относятся:

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.**

- а) актин
- б) миозин
- в) филамин
- г) тропомиозин

Ответ: а, б

4. Следствием закона Бернулли для кровеносных сосудов является следующее:

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.**

- а) С увеличением скорости кровотока давление снижается
- б) С увеличением скорости кровотока давление увеличивается
- в) С увеличением скорости кровотока давление не изменяется

Ответ: а

5. Аускультация - диагностический метод, основанный на ...

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.**

- а) выслушивание звучания тонов и шумов, возникающих при функционировании отдельных органов.
- б) выслушивание звучания отдельных частей тела при их простукивании.
- в) графическая регистрация тонов и шумов сердца.
- г) определение остроты звука.

Ответ: а

6. Перкуссия - диагностический метод, основанный на ...

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.**

- а) графическая регистрация тонов и шумов сердца.
- б) определение остроты звука.
- в) выслушивание звучания тонов и шумов, возникающих при функционировании отдельных органов.
- г) выслушивание звучания отдельных частей тела при их простукивании.

Ответ: г

### 3.1.2 Примеры тестовых заданий открытого типа (ИУК - 1.1, ИУК - 1.2, ИУК - 1.3)

7. Объемная скорость кровотока в сонной артерии диаметром 3 мм составляет 180 мл/мин. Определить линейную скорость движения крови.

Ответ: 0,4 м/с.

8. За восприятие дневного света в сетчатке глаза отвечают:

Ответ: колбочки

9. Чему равно изменение энтропии при таянии 1 кг льда, имеющего температуру 0°C?

Ответ:  $1,2 \cdot 10^3$  Дж/К

10. Метод измерения остроты слуха называют:

Ответ: аудиометрия

*Критерии формирования оценки за тест:*

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно отвечает более чем на 90 % вопросов;
- оценка «хорошо» – от 75 – 90 % правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - от 60 – 75 % правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60%.

### 3.1.3 Примерные вопросы для подготовки к экзамену (ИУК 1.1, ИУК 1.2, ИУК 1.3)

1. Предмет биофизики, ее объект и методы исследования. Название и характеристика основных разделов биофизики.
2. Работы А.Лавуазье и П.Лапласа.
3. Л.Гальвани и А.Вольта. Открытие «животного электричества».
4. Гемодинамика – раздел биофизики, изучающий физические явления, лежащие в основе движения крови.
5. Реальные и идеальные жидкости.
6. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.
7. Методы измерения давления крови: непосредственный и Рива-Роччи-Короткова.
8. Термодинамика. Три типа термодинамических систем: открытые, закрытые, изолированные.
9. Открытые термодинамические системы и их отличие от закрытых и изолированных систем.
10. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояние термодинамической системы.
11. Открытие первого начала термодинамики Ю.Майером. Экспериментальное доказательство первого начала термодинамики в биологии.
12. Превращение энергии в живом организме. Теплопродукция.
13. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
14. Конвекция, излучение, потоотделение, теплопроводность как виды теплообмена организма.
15. Удельная теплопродукция и механизмы теплового равновесия организма.
16. Уравнение энергетического баланса живого организма.
17. Калориметрическая бомба и ее использование для определения калорийности

- биохимических веществ и продуктов питания.
18. Второе начало термодинамики в биологии. Стационарное состояние в живых организмах.
  19. Энтропия. Ее изменение в изолированных и закрытых термодинамических системах.
  20. Изменение энтропии в биологических объектах.
  21. Понятие о биологических мембранах. Функции биомембран и их молекулярная структура.
  22. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт (осмос, диффузия, облегченная диффузия) и его механизмы.
  23. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос: молекулярная организация, механизм создания трансмембранных концентрационных градиентов ионов натрия и калия.
  24. Биопотенциалы и механизмы их формирования.
  25. Измерения биопотенциалов. Методы электрографии: электрография, электромиография, электроэнцефалография, электроретинография, кожно-гальваническая реакция.
  26. Сердце как электрический диполь. Физические основы кардиографии.
  27. Биологическое действие электростатического поля и применение его в физиотерапии (метод франклинизации).
  28. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Гальванизация, электрофорез и их использование в лечебных целях.
  29. Прохождение переменного тока через живые ткани.
  30. Дисперсия электропроводности тканей и ее значение для определения их жизнеспособности.
  31. Применение постоянных магнитов в качестве зондов для извлечения ферромагнитных тел из желудков крупного рогатого скота.
  32. Применение высокочастотного электромагнитного поля в ветеринарной физиотерапии и техника безопасности при этом. Индуктотермия и УВЧ-терапия.
  33. Аэроионы, способы их получения и использования в лечебно-профилактических целях, а также для улучшения микроклимата ферм и птичников.
  34. Двойственный характер природы света.
  35. Понятие о фотобиологических реакциях. Фотосинтез.
  36. Основы механизма действия ультрафиолетового света на живые организмы.
  37. Инфракрасное излучение и его свойства.
  38. Солнечное излучение и его спектральные характеристики. Механизм формирования озонового слоя и его влияние на биологические объекты.
  39. Спектры искусственных источников света: ламп накаливания, антирахитных и бактерицидных ламп.
  40. Люминесценция, ее виды и спектры. Использование люминесценции для определения концентрации биологически активных веществ.
  41. Глаз как оптический прибор.
  42. Реологические свойства крови.
  43. Основные гемодинамические показатели (давление, скорость кровотока).
  44. Элементы сердечно - сосудистой системы, их биофизические свойства.
  45. Звук, скорость распространения, физические характеристики звука.
  46. Закон Вебера - Фехнера.
  47. Электропроводность биологических тканей для постоянного тока.

48. Трехкомпонентная теория цветового зрения.
49. Виды ионизирующих излучений.
50. Взаимодействие ионизирующих излучений с биологическим телом.
51. Дозиметрия ионизирующего излучения.

*Критерии формирования оценки за устный ответ:*

Полнота изложения материала, правильное определение основных понятий, понимание материала, обоснованность суждений, точность формулировок, адекватность применения терминологии.

Оценка «5 (отлично)» ставится, если обучающийся: отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала.

Оценка «4 (хорошо)» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 негрубые ошибки.

Оценка «3 (удовлетворительно)» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных моментов, но излагает материал неполно и допускает неточности и ошибки.

Оценка «2 (неудовлетворительно)» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

*Критерии формирования оценки за экзамен:*

Итоговая оценка рассчитывается из среднего балла за каждую часть экзамена: письменную (тестирование) и устную (ответ на вопрос).

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если дано 90 % правильных ответов на вопросы теста, на теоретический вопрос дан развернутый ответ.

Оценка «хорошо» выставляется, если дано от 75 – 90 % правильных ответов на вопросы теста, на теоретический вопрос ответ дан с небольшими неточностями или негрубыми ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если дано от 60 – 75 % правильных ответов на вопросы теста, на теоретический вопрос ответ неуверенный и со значительными неточностями и ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если учащийся ответил менее чем на 60% вопросов теста, на теоретический вопрос не смог дать ответ.

**Информация о разработчиках**

Сошникова Татьяна Александровна, канд. биол. наук, доцент, ТГУ ВИША, доцент.