

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Факультет естественных наук  
Кафедра биологии

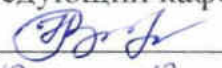
УТВЕРЖДАЮ  
Врио декана факультета естественных наук  
  
« 12 » 12 2023 г. М.В. Воронов

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
Физиология растений

Направление подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль подготовки – Химия. Биология  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная, заочная  
Курс – 3 курс ОФО (5, 6 семестр), 3 курс ЗФО (В, С семестр)

Разработчик  
канд. биол. наук, доцент  
Петренко Сергей Витальевич

Заведующий кафедрой биологии  
  
« 12 » 12 2023 г. Волгина Н.В.

Луганск, 2023

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Физиология растений» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 4 марта 2014 г. № 121 н (с изменениями и дополнениями).

## 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальные	
УК – 1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.
Общепрофессиональные	

ОПК-8 - способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.
<b>Профессиональные</b>	
ПК - 1 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ПК-1.1. Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии. ПК-1.2. Применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях. ПК-1.3. Применяет базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека. ПК-1.4. Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций. ПК-1.5. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ. ПК-1.6. Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Введение в дисциплину «Физиология растений». Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки.	УК – 1, ОПК-8	устный опрос;
Тема 2. Ферменты растительной клетки.	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; рефераты, письменные ответы на вопросы, тестирование
Тема 3. Структурная и энергетическая организация растительной клетки.	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий

Тема 4. Поглощение воды растением.	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 5. Лист как орган транспирации.	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 6. Водный баланс и механизм его регулирования у растений различных экологических групп.	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; рефераты, письменные ответы на вопросы, тестирование
Тема 7. Физиологическая роль отдельных элементов минерального питания	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; подготовка доклада и презентации
Тема 8. Поглощительная и выделительная деятельность корневой системы	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 9. Физиологические основы применения удобрений	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 10. Структурная организация фотосинтетического аппарата растений	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; рефераты, письменные ответы на вопросы, тестирование
Тема 11. Световая фаза фотосинтеза	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 12. Путь углерода в фотосинтезе (темновая фаза фотосинтеза)	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 13. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 14. Общая характеристика дыхания и его ферментная система	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 15. Превращение веществ и выделение энергии в дыхательном процессе	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; рефераты, письменные ответы на вопросы, тестирование
Тема 16. Кинетика дыхания и его роль в продукционном процессе	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 17. Обмен органических веществ в растении	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 18. Синтез нуклеиновых кислот и самосборка клеточных структур	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 19. Вещества вторичного происхождения и их роль в растениях	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 20. Общие закономерности роста и развития растений	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 21. Фитогормоны	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; рефераты, письменные ответы на вопросы, тестирование
Тема 22. Культура изолированных тканей и клеток растений	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий
Тема 23. Зависимость роста и развития растений от факторов среды.	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий

Физиология покоя у растений		
Тема 24. Физиологические основы устойчивости растений к периодическим и случайно действующим факторам среды	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	устный опрос; выполнение лабораторных заданий; рефераты, письменные ответы на вопросы, тестирование
Промежуточная аттестация	УК – 1, ОПК-8, ПК–1	экзамен (устный)

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК - 1	<p><b>знать:</b> основные научные теории и концепции современной физиологии растений, место и роль растений в природе и жизни человека; особенности организации и реализации учебно-исследовательской деятельности по физиологии растений; общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в сфере физиологии растений</p> <p><b>уметь:</b> работать с научной и методической литературой; критически анализировать современные гипотезы в физиологии растений; систематизировать знания о растительном организме, полученные при изучении научной литературы; критически оценивать результаты своей работы; сравнивать и делать конкретные выводы</p> <p><b>владеть:</b> основными методами физиологии растений; навыками работы с учебной и научной литературой; использовать новейшие разработки и достижения в области физиологии растений для решения профессиональных задач</p>
ОПК-8	<p><b>знать:</b> особенности структурно-функциональной организации растительного организма; химический состав растительного организма; роль отдельных химических элементов в жизнедеятельности растений; современные представления о физиологии растительной клетки, фотосинтеза, дыхания, роста и развития растений</p> <p><b>уметь:</b> систематизировать знания о растительном организме, полученные при изучении научной литературы; объяснять роль биологических мембран в жизнедеятельности клетки; раскрыть механизмы протекания основных физиологических процессов; сравнивать и делать конкретные выводы; трансформировать учебные навыки в профессиональные; применять знания по физиологии растений для формирования материалистического мировоззрения мышления школьников; организовать работу школьников по проведению экспериментов по физиологии растений, организовывать проведение полевых и лабораторных опытов по физиологии растений.</p> <p><b>владеть:</b> физиологическими понятиями необходимыми для решения педагогических и научно-методических задач; научной терминологией, применяемой для описания основных физиологических процессов; навыками анализа физиологических циклов; правилами организации и проведения наблюдений и опытов по физиологии растений, навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и</p>

	профессионально-педагогического процессов.
ПК–1	<p><b>знать:</b> специфику физиологических процессов, связанных с особенностями прикрепленного типа существования у растений; механизмы протекания и регуляции процессов, связанных с жизнью растений (поглощение воды и минеральных веществ, фотосинтез и дыхание, рост и развитие); механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды; механизмы взаимодействия растений в биогеоценозе; физиологическую роль растений в биосфере</p> <p><b>уметь:</b> пользоваться современными методами исследования при изучении растений и процессов, протекающих в них; грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма, вести дискуссию; использовать знания, полученные в этом курсе, в своей практической деятельности; работать с техническим оборудованием физиологической лаборатории, при решении типовых профессиональных задач</p> <p><b>владеть:</b> методами анализа физиологического состояния растений методами лабораторных и полевых физиологических исследований, экспериментальных наблюдений; техникой физиологических лабораторных работ; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием; навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных</p>

## 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

### Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ и устные ответы	25
Самостоятельная работа	30
Контрольная работа	5
Экзамен	40
<b>Итого за семестр:</b>	<b>100</b>

### Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ и устные ответы	25
Самостоятельная работа	30
Контрольная работа	5
Экзамен	40
<b>Итого за семестр:</b>	<b>100</b>

### Накопительная система оценивания экзамена по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена/ зачета	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале
Отлично/ зачтено	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все

		предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
Хорошо/ зачтено	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному
Хорошо/ зачтено	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Удовлетворительно/ зачтено	<b>63–74</b>	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки
Удовлетворительно/ зачтено	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
Неудовлетворительно/ не зачтено	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий
Неудовлетворительно/ не зачтено	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий

## 1.7. Образец оформления экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

2023/2024 учебный год

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
кафедра биологии

экзамен (устный/письменный) по дисциплине «**Физиология растений**»  
Код/названия направления подготовки **44.03.05 Педагогическое**  
**образование (с двумя профилями образования) Химия. Биология.**  
ОФО/ЗФО

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1.История развития физиологии растений. Виды превращений, составляющие жизненные процессы у растений. Основные направления исследований в физиологии растений.
- 2.Осмотические свойства растительной клетки. Понятие осмотическое давление, тургорное давление, сосущая сила клетки.
- 3.Химические и оптические свойства хлорофилла.

Утверждено на заседании кафедры биологии,  
протокол №\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Н.В. Волгина

Экзаменатор \_\_\_\_\_

С.В. Петренко



## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля

#### Вопросы для письменного контроля

1. Вычислить осмотическое давление 0,2 М раствора *KCl* при  $t = 7^{\circ}\text{C}$ , изотонический коэффициент данного раствора равен 1,8.
2. Сосущая сила клетки (*S*) 0,5 МПа. Чему равно тургорное давление (*T*) этой клетки, если осмотическое давление этой клетки 1,2 МПа?
3. Чему равно осмотическое давление 0,1 М раствора глюкозы при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ ?
4. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока 0,8 МПа. Чему равны сосущая сила и тургорное давление этой клетки?
5. Клетка находится в состоянии полного завядания (начинающегося плазмолиза). Чему равны  $\pi$  и  $P$ , если известно, что сосущая сила клетки равна 0,5 МПа.
6. Как происходит набухание семян?
7. Какова зависимость этого процесса от содержания основных запасных веществ?
8. Почему летом корневое давление не проявляется или проявляется только у травянистых растений в очень влажную погоду?
9. Объяснить механизм поступления воды в клетки корня и передвижение ее по ксилеме.
10. Побег, взвешенный сразу после срезания, имел массу 10,26 г, а через 3 мин – 10,17 г. Площадь листьев побега равна 240 см<sup>2</sup>. Определить интенсивность транспирации.
11. За вегетационный период растения накопили 2,1 кг органического вещества и испарили 525 кг воды. Определить продуктивность транспирации.
12. Чему равен транспирационный коэффициент дерева, испарившего за вегетационный период 2 т воды и накопившего за это время 10 кг сухого вещества?
13. Масса высечек листьев до насыщения была равна 0,90 г ( $m_1$ ), а после двухчасового пребывания в воде до полного насыщения она увеличилась до 1,12 г ( $m_2$ ). Определить величину водного дефицита клеток листа, выразив ее в %.
14. Определить суммарное водопотребление ( $m_{\text{сум.}}$ ) яблоневого сада при запланированном урожае 125 ц/га и коэффициенте водопотребления ( $K_{\text{вод}}$ ) 450.
15. Набухание белков (гидратация).
16. Осмос и его показатели. Растительная клетка как осмотическая система.
17. Поглощение воды растением.
18. Корневое давление, его зависимость от внешних и внутренних условий.
19. Транспирация, регулирование транспирации растением.

20. Методы измерения транспирации, показатели транспирации.
21. Двигатели потока воды в растении.
22. Водный баланс растений.
23. Механизмы регулирования водного баланса у растений различных экологических групп.
24. Необходимые растению минеральные элементы (микро-, макроэлементы).
25. Азот, его усвояемые формы и функции в растении.
26. Диагностика минерального питания растений.
27. Механизмы поглощения минеральных веществ корневой системой растения.
28. Корневые выделения и их роль в чередовании культур.
29. Влияние внешних факторов на поглотительную активность корней.
30. Минеральное питание растений в онтогенезе.
31. Физиологические основы применения удобрений.
32. Выращивание растений без почвы.
33. При учете фотосинтеза методом просасывания были получены следующие данные: площадь листьев  $3,12 \text{ дм}^2$ , продолжительность экспозиции 20 минут, количество раствора барита в поглотителе 50 мл. На титрование израсходовано: контроль (без растения – 36 мл соляной кислоты, опыт – 49 мл). Концентрация кислоты такова, что 1 мл эквивалентен  $0,3 \text{ мг } \text{CO}_2$ . Вычислить интенсивность фотосинтеза по приведенным данным.
34. Сухая масса растения кукурузы в начале учетного периода составляла 9,2 г, имея площадь листьев  $140 \text{ см}^2$ . Спустя 10 дней сухая масса увеличилась до 12,6 г, а растения имели уже площадь листьев  $206 \text{ см}^2$ . Определить чистую продуктивность фотосинтеза, выразив ее в  $\text{г/м}^2\text{сутки}$ .
35. Рассчитать величину фотосинтетического потенциала (ФП) посева озимой пшеницы при площади фигуры, заключенной между кривой и декадными отрезками, равной  $28 \text{ см}^2$ . Масштаб координат принять равным  $10\,000 \text{ м}^2$  по оси ординат и 10 дней по оси абсцисс.
36. За период вегетации кукурузы, выращиваемой на зерно, на 1 га посева поступает  $83,8 \cdot 10^5$  МДж солнечной энергии. В органической массе биологического урожая из этой энергии накапливается лишь  $16,7 \cdot 10^4$  МДж. Определить коэффициент полезного действия (КПД) фотосинтеза посева кукурузы, выразив его в %.
37. За период вегетации кукурузы на широте Луганской области период фотосинтетически активной радиации ( $O_{\text{фар}}$ ) составляет  $83,8 \cdot 10^5$  МДж. Калорийность биомассы (q) растений принять равной  $16,76 \text{ МДж/кг}$ . Определить максимально возможную величину биологического урожая ( $Y_{\text{биол.}}$ ) с учетом прихода солнечной энергии.
38. Лист как орган фотосинтеза.
39. Хлоропласты: состав, строение, функции.
40. Пигменты хлоропластов.
41. Световая фаза фотосинтеза.
42. Метаболизм углерода при фотосинтезе ( $\text{C}_3$ -,  $\text{C}_4$ - путь фотосинтеза, САМ-метаболизм).

43. Фотодыхание.
44. Методы определения фотосинтеза.
45. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.
46. Фотосинтез и урожай.
47. Светокультура сельскохозяйственных растений.
48. Перечислите промежуточные продукты аэробного дыхания, которые подвергаются:
  - а) декарбоксилированию (отщеплению  $CO_2$ );
  - б) окислению (отнятие водорода).
49. На титрование исходного барита израсходовано 18 мл  $HCl$ , а на титрование барита опытной колбы, после часового экспонирования навески проросших семян в 10 г, ушло 13 мл  $HCl$ . Определить интенсивность дыхания, если известно, что 1 мл  $HCl$  эквивалентен 2,2 мг  $CO_2$ .
50. По суммарному уравнению рассчитать дыхательный коэффициент (ДК) при окислении глюкозы до  $CO_2$  и  $H_2O$ .
51. По суммарному уравнению рассчитать дыхательный коэффициент при окислении до  $CO_2$  и  $H_2O$  жира триолеина, имеющего формулу:  $C_{57}H_{104}O_6$ .
52. По суммарном уравнению рассчитать дыхательный коэффициент при окислении до  $CO_2$  и  $H_2O$  пировиноградной кислоты, яблочной и янтарной кислоты (формула приведена в цикле Кребса).
53. Значение дыхания в жизни растений.
54. Современное представление о механизме биологического окисления и восстановления.
55. Митохондрии как органеллы аэробного дыхания.
56. Ферментная система дыхания.
57. Гликолиз.
58. Цикл Кребса.
59. Пентозофосфатный цикл.
60. Методы определения дыхания и его показатели.
61. Зависимость дыхания от факторов среды.
62. Роль дыхания в продукционном процессе.
63. Синтез, распад и взаимное превращение углеводов.
64. Синтез и распад жиров.
65. Обмен аминокислот и белков.
66. Витамины и их роль в растениях.
67. Роль в растении органических кислот, эфирных масел, алкалоидов, гликозидов, дубильных веществ.
68. Взаимосвязь процессов обмена веществ в растениях.
69. Внутриклеточный, паренхимный и флоэмный транспорт ассимилянтов в растении.
70. Фитогормоны (биосинтез и спектр биологического действия).
71. Физиология прорастания семян.
72. Фазы онтогенеза растительной клетки.
73. Типы роста различных органов у растений.
74. Корреляция, ритмичность и периодичность роста; полярность.

75. Движения растений.
76. Методы измерения скорости роста.
77. Зависимость роста от внутренних факторов.
78. Температура как фактор, регулирующий рост и развитие растений.
79. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений.
80. Влияние влажности почвы и минерального питания на рост и развитие растений.
81. Физиология цветения, оплодотворения и формирования завязи.
82. Физиология старения растений.
83. Физиология покоя у растений. Приемы его нарушения и продления.
84. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающих воздействий.
85. Холодо-, морозоустойчивость растений.
86. Зимостойкость растений.
87. Жаро- и засухоустойчивость растений.
88. Реакция растений на засоление почвы.
89. Газоустойчивость растений.
90. Устойчивость растений против веществ, применяемых для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.
91. Общая характеристика ферментов и их структурная организация.
92. Специфичность и механизм действия ферментов.
93. Классификация и номенклатура ферментов.
94. Способы полива и их влияние на микроклимат агрофитоценозов.
95. Пороговые значения влажности почвы, допускаемые на орошаемых участках.
96. Разработка рациональных режимов орошения сельскохозяйственных культур (формулы расчета суммарного водопотребления, оросительной нормы, поливной нормы).
97. Способы определения времени полива.
98. Признаки недостаточности питательных элементов в растении.
99. Потребность растений в элементах минерального питания в онтогенезе.
100. Система применения удобрений.
101. Приемы, уменьшающие период послеуборочного дозревания у хлебных злаков.
102. Способы предпосевной обработки семян с длительным покоем (стратификация, скарификация).
103. Приемы нарушения и продления покоя у клубней картофеля.

#### **Темы для подготовки мультимедийных презентаций и рефератов:**

1. Физиология и биохимия растительной клетки.
2. Физиолого-биохимические процессы растений. Фотосинтез.
3. Физиолого-биохимические процессы растений. Дыхание.
4. Минеральное питание. Физиологическая роль макроэлементов.
5. Минеральное питание. Физиологическая роль микроэлементов.

6. Рост и развитие растений.
7. Фитогормоны: гиббереллины, ауксины, цитокинины.
8. Приспособляемость и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.

Целями выполнения реферата для студента являются: овладение начальными навыками исследовательской деятельности; формирование умений обобщать и систематизировать научный текст; развитие умений анализировать изученный материал.

Формальные требования к тексту реферата определяются значениями параметров, устанавливаемых в программе Word.

Параметры страницы. Поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. Размер бумаги – А4.

Формат. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14.

Абзац. Выравнивание – по ширине. Отступ: слева – 0 см, справа – 0 см, первая строка на 1,25 см. Интервал: перед – 0 пт., после – 0 пт., междустрочный – одинарный.

Номера страниц. Положение – внизу страницы, выравнивание – от центра, кегль – 12. На титульном листе номер не проставляется. Нумерация начинается со страницы оглавления с номера 2.

Заголовки печатаются по центру полужирным шрифтом без переносов и точки на конце.

#### Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата

Характеристика	Требования по структуре и оформлению
Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также использованные собственные взгляды на неё. Реферат – сбор и представление исчерпывающей информации по заданной теме из различных источников, приведение интересных фактов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) титульный лист;</li> <li>2) план работы с указанием страниц каждого пункта;</li> <li>3) введение (обоснование актуальности, выбранной для изучения темы для теории и практики);</li> <li>4) текстовое изложение материала по вопросам плана с необходимыми ссылками на источники (20–25 стр.);</li> <li>5) заключение;</li> <li>6) список использованных литературных источников;</li> <li>7) приложения, которые состоят из таблиц, фотографий, диаграмм, графиков, рисунков, схем</li> </ol>

#### Алгоритм оценивания реферата

Показатели	Балл
------------	------

<p>Умение структурировать, выделять главное и обобщать материал:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обоснование актуальности проблемы и темы для теории и практики;</li> <li>-соответствие плана теме реферата;</li> <li>-охват планом всех аспектов сформулированной темы;</li> <li>-соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>-постановка проблемы для обсуждения;</li> <li>-формулирование выводов по каждому параграфу;</li> <li>-формулирование выводов по всей работе;</li> <li>-систематизация и структурирование материала;</li> <li>-полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>-грамотное использование терминологии;</li> <li>-сопоставление различных точек зрения по проблеме изучения;</li> <li>-наличие собственной авторской позиции, самостоятельность суждений; формулирование собственного оценочного отношения к рассматриваемому вопросу.</li> </ul>	0,5
<p>Умение работать с первоисточниками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выделение главного;</li> <li>-адекватное изложение мысли автора первоисточника собственными словами или с использованием цитирования;</li> <li>-уместное и достаточное цитирование первоисточников;</li> <li>-использование для освещения выбранной темы не менее 5–7 источников;</li> <li>-круг, полнота использования литературных источников по проблеме</li> </ul>	0,5
<p>Грамотность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-отсутствие орфографических, синтаксических, пунктуационных ошибок;</li> <li>-грамотность и культура изложения;</li> <li>- научный стиль</li> </ul>	0,5
<p>Умение оформлять письменную работу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>-грамотное составление списка использованной литературы;</li> <li>-соблюдение требований к оформлению и объёму реферата</li> </ul>	0,5
Итого	2

*Критерии оценки:*

**2 балла** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**1,5 балла** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**1 балл** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**0,5 балла** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**0 баллов** – реферат обучающимся не представлен.

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Физиология растений: предмет, задачи и место в системе биологических дисциплин.
2. Структурная организация растительной клетки.
3. Химический состав, строение и функции клеточной стенки.
4. Мембраны протоплазмы, их состав, структура и функции.
5. Механизмы поглощения веществ растительной клетки.
6. Ферменты, общие свойства и роль в превращении веществ.
7. Регуляторные системы клетки.
8. Реакции протоплазмы на повреждающие воздействия.
9. Значение  $H_2O$  в жизни растений. Понятие о водном режиме, водном балансе и водном дефиците.
10. Содержание и состояние  $H_2O$  в растениях. Формы воды.
11. Корневая система – орган поглощения воды.
12. Основные двигатели водного потока в растении. Плач, гуттация.
13. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации.
14. Механизм устьичной регуляции транспирации. Типы устьичных движений.
15. Зависимость транспирации от внешних условий и ее суточный ход.
16. Физиологические основы орошения с.-х. культур.
17. Фотосинтез. Значение работ К.А. Тимирязева в изучении фотосинтеза.
18. Лист как орган фотосинтеза.
19. Хлоропласты, их состав, строение и функции.
20. Пигменты зеленого листа, их химическая природа, оптические свойства и значение.
21. Световая фаза фотосинтеза: фотофизический и фотохимический этапы и их значение.
22. Темновая фаза фотосинтеза у  $C_3$  - растений (цикл Кальвина).
23.  $C_4$  – путь фотосинтеза (цикл Хетча и Слэка): сущность и биологическая роль.
24. Суточная динамика и сезонный ход фотосинтеза.

25. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних факторов.
26. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза.
27. Фотосинтез и урожай.
28. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую активность растений.
29. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
30. Дыхание и его значение в жизни растений.
31. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.
32. Строение, свойства и функции митохондрий.
33. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции.
34. Анаэробная фаза: химизм, локализация в клетке и роль.
35. Аэробная фаза: химизм, локализация в клетке и биологическая роль.
36. Электронная цепь дыхания и окислительное фосфорилирование.
37. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.
38. Макроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений.
39. Микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений.
40. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.
41. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений.
42. Влияние внешних их факторов на поглощение (свет, температура, концентрация кислорода и т.д.).
43. Превращение азотистых веществ в растениях. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена.
44. Физиологические основы применения удобрений.
45. Физиологическая роль и структурная организация ближнего и дальнего транспорта элементов минерального питания в растениях.
46. Особенности усвоения молекулярного азота растениями.
47. Рост растений. Фазы роста клеток.
48. Типы роста органов растений (меристемы).
49. Влияние внешних условий на рост растений (температура, вода, свет, кислород, минеральное питание).
50. Гормоны роста растений. Ауксины, гиббереллины и их применение.
51. Цитокинины и другие стимуляторы роста. Их применение в с.-х. производстве.
52. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома.
53. Ростовые корреляции и регенерации растений.
54. Онтогенез и основные этапы развития растений.
55. Движения растений. Тропизмы, настии.
56. Глубокий и вынужденный покой растений, биологическое значение покоя.
57. Регуляция процессов покоя (скарификация, стратификация).
58. Яровизация. Условия необходимые для ее прохождения.
59. Фотопериодизм. Отношение растений к фотопериодизму.
60. Формирование семян и плодов. Физиологические основы получения и хранения семенного материала.
61. Жароустойчивость растений.



62. Засухоустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении засухоустойчивости растений.
63. Водный баланс и завядание растений.
64. Экологические группы засухоустойчивых растений.
65. Холодоустойчивость растений. Способы повышения засухоустойчивости растений.
66. Морозоустойчивость растений. Причины гибели растений от мороза.
67. Влияние отрицательных температур на физиологические процессы. Способы закаливания.
68. Зимостойкость растений.
69. Солеустойчивость растений. Причины вредного влияния солей.
70. Экологические группы солеустойчивых растений.
71. Газоустойчивость растений.
72. Физиолого-биологические основы устойчивости растений к инфекционным заболеваниям.
73. Физиология старения растений.
74. Физиологические особенности этапа зрелости и размножения.
75. Влияние ультрафиолетового излучения на физиологические процессы в растениях.
76. Ингибиторы роста растений (терпеноидные и фенольные ингибиторы)

### **Тестовые задания:**

Вопрос 1.

Процессы трансляции (синтез белка) осуществляются:

- 1) лизосомами;
- 2) сферосомами;
- 3) рибосомами;
- 4) ядрышками.

Вопрос 2.

Синтез рибосомальной РНК осуществляется:

- 1) ядрышками;
- 2) эндоплазматическим ретикулумом;
- 3) аппаратом Гольджи;
- 4) тонопластом.

Вопрос 3.

Митохондрии являются центрами:

- 1) фотосинтеза;
- 2) дыхания;
- 3) запасания липидов;
- 4) синтеза пластид.

Вопрос 4.

Хлоропласты – центры:

- 1) дыхания;

- 2) фотосинтеза;
- 3) концентрации продуктов метаболизма;
- 4) синтеза липидов.

Вопрос 5.

Синтез белков связан с:

- 1) лизосомами;
- 2) глиоксисомами;
- 3) гранулярным эндоплазматическим ретикулумом;
- 4) гладким эндоплазматическим ретикулумом.

Вопрос 6.

Течение мембран – это процесс:

- 1) трансформации мембран (ЭПР – аппарат Гольджи – плазмалемма);
- 2) разрушение мембран;
- 3) перемещение мембран в клетке.

Вопрос 7.

Синтез липидов связан с:

- 1) гладким эндоплазматическим ретикулумом;
- 2) амилопластами;
- 3) вакуолью.

Вопрос 8.

В процессе синтеза плазмалеммы активно участвуют:

- 1) пероксисомы;
- 2) вакуоль;
- 3) система Гольджи;
- 4) хромопласты.

Вопрос 9.

Функции накопления промежуточных и конечных продуктов метаболизма и осморегуляции выполняют:

- 1) лизосомы;
- 2) вакуоли;
- 3) лейкопласты;
- 4) ядро.

Вопрос 10.

Микрофиламенты обеспечивают:

- 1) синтез углеводов;
- 2) дыхание;
- 3) внутриклеточные движения и переменную вязкость гиалоплазмы;
- 4) тургорное давление.

Вопрос 11.

Гидролитическая активность (расщепление полимерных соединений на мономеры характерна:

- 1) лизосомы;
- 2) хлоропласты;
- 3) амилопласты.

Вопрос 12.

Запасной крахмал растительных клеток сосредоточен в:

- 1) хлоропластах;
- 2) амилопластах;
- 3) хромопластах;
- 4) вакуолях.

Вопрос 13.

Высокая степень структурно-функциональной дифференциации клетки клетки на различные органоиды характерна:

- 1) эукариотам;
- 2) прокариотам;
- 3) вирусам.

Вопрос 14.

Среди перечисленных ниже фитогормонов укажите вещества ингибирующего действия:

- а) ауксин;
- б) абсцизовая кислота;
- в) гиббереллины;
- г) этилен;
- д) цитокинины.

Вопрос 15.

Фитогормон, образующийся в апикальных зонах стеблей и в молодых листьях; мигрирующий вниз по стеблю; способствующий растяжению клеток путем размягчения клеточных стенок; стимулирующий митотическое деление клеток – в культуре тканей совместно с цитокинином; обеспечивающий дифференциацию тканей в пользу корневой системы, называется:

- а) ауксином;
- б) гиббереллином;
- в) цитокинином;
- г) абсцизовой кислотой;
- д) этиленом.

Вопрос 16.

Укажите процессы, в которых активная роль принадлежит гиббереллину:

- а) прорастание семян;
- б) цветение;
- в) пробуждение спящих почек;
- г) индуцирование образования партенокарпических плодов.
- д) переход в состояние покоя.

Вопрос 17.

Пробуждение спящих почек на растении, замедление процессов старения листьев обеспечивается фитогормонами:

- а) ауксином;
- б) гиббереллином;
- в) цитонилином;

- г) абсцизовой кислотой;
- д) этиленом.

Вопрос 18.

Участие в стрессовых реакциях растительного организма, в том числе при нехватке воды и при переходе в состояние зимнего покоя, принимает:

- а) ауксин;
- б) гиббереллин;
- в) цитокинин;
- г) абсцизовая кислота;
- д) этилен.

Вопрос 19.

Созревание плодов, увядание цветков и листьев, общий процесс старения растительного организма проходит при активном участии гормона:

- а) ауксина;
- б) гиббереллина;
- в) цитокинина;
- г) абсцизовой кислоты;
- д) этилена.

Вопрос 20.

В ходе эволюции биосферы общее снижение температуры на планете было обеспечено процессом:

- а) фотосинтеза (почему?);
- б) дыхания (почему?);
- в) фиксации азота (почему?).

Вопрос 21.

В процессе фотосинтеза количество свободной энергии в биосфере:

- а) не изменяется (почему?);
- б) возрастает (почему?);
- в) снижается (почему?).

Вопрос 22.

К реакциям световой фазы относятся:

- а) фотосинтез воды;
- б) образование 3-фосфоглицерата;
- в) образование АТФ;
- г) образование эритрозо-4-фосфата;
- д) восстановление НАДФ НАДФН + H<sup>+</sup>;
- ж) активирование хлорофилла.

Вопрос 23.

Зеленый цвет молекулы хлорофилла обусловлен наличием в ней:

- а) четырех пирольных колец;
- б) порфиринового ядра (системы пирольных колец);
- в) атома Mg

Вопрос 24.

Укажите длины волн, наиболее эффективно используемые в процессе

фотосинтеза:

- а) 300 нм – 400 нм;
- б) 400 нм – 500 нм;
- в) 500 нм – 600 нм;
- г) 600 нм – 700 нм;
- д) 700 нм – 800 нм.

25. Клеточные органоиды, которые осаждаются при более низких скоростях центрифугирования, – это...

- а) ядра
- б) лизосомы
- в) митохондрии
- г) рибосомы

26. Клеточных органоиды, которые осаждаются при более высоких скоростях центрифугирования, – это...

- а) ядра
- б) лизосомы
- в) митохондрии
- г) рибосомы

27. Под микроскопом за движением цитоплазмы в клетках элодеи можно наблюдать у...

- а) вакуоли
- б) хлоропласта
- в) ядра
- г) митохондрий

28. В растительной клетки в большом количестве (в % на сырую массу) содержатся...

- а) неорганические вещества
- б) белки
- в) вода
- г) нуклеиновые кислоты

5. Органоиды, содержащие хлорофилл, – это...

- а) хлоропласты
- б) рибосомы
- в) лейкопласты
- г) вакуоли

29. Цитоскелет любой растительной клетки представлен...

- а) микротрубочками и микрофиламентами
- б) билипидным слоем
- в) плазмодесмами
- г) цитоплазмой

30. Компонент отсутствующий в растительной клетке...

- а) диктиосома
- б) макросома
- в) полисома

- г) рибосома
31. Структурную основу клеточной стенки составляет...
- а) целлюлоза
  - б) фосфолипиды
  - в) моносахариды
  - г) крахмал
32. Симпласт – это...
- а) совокупность протопластов и межфибриллярных полостей клеточных стенок
  - б) совокупность протопластов всех клеток, соединенных плазмодесмами
  - в) совокупность межклетников и межфибриллярных полостей клеточных стенок
  - г) совокупность мертвых и живых клеток тканей растений
33. Плазмодесмы – это...
- а) нити цитоплазмы, соединяющие плазмолизирующийся протопласт с клеточной стенкой
  - б) нити цитоплазмы, проходящие через поры в клеточной стенке и соединяющие протопласты соседних клеток
  - в) очень тонкие выросты цитоплазмы, пронизывающие наружные стенки всех клеток эпидермы листа и доходящие до кутикулы
  - г) толстые выросты плазматической мембраны, отвечающие за капиллярное питание корня

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамену)**

1. Физиология растений как наука. Методы физиологии. Современные проблемы физиологии растений.
2. Строение и функции основных органоидов растительной клетки.
3. Строение, состав и функции цитоплазмы.
4. Строение и функции мембран.
5. Поглощение и выделение веществ клеткой.
6. Понятие о биоэлектрическом потенциале клетки.
7. Биохимический состав клетки: нуклеиновые кислоты и макроэргические вещества.
8. Углеводы в растении, их значение. Моносахариды.

9. Олигосахариды и полисахариды в растении, примеры.
10. Аминокислоты и белки, их строение, классификация и функции.
11. Ферменты и их классификация.
12. Липиды, их значение и строение. Константы масла.
13. Адсорбция и диффузия, законы Фика.
14. Осмос, его значение в жизни растений, осмотическое давление.
15. Понятие о водном потенциале.
16. Проницаемость цитоплазмы для воды, поступление воды в клетку, закон Вант-Гоффа.
17. Поступление веществ в клетку и проницаемость цитоплазмы.
18. Тургор, плазмолиз, деплазмолиз, значение в жизни растений.
19. Значение воды в жизни растений, её свойства.
20. Формы воды в растении, и её физиологическая роль.
21. Термодинамические основы водообмена.
22. Поглощение воды растением, корневая система как орган поглощения воды.
23. Основные двигатели водного тока.
24. Состояние и формы почвенной воды.
25. Коэффициент завядания. Мертвый запас воды. Физиологически сухие почвы.
26. Корневое давление, его зависимость от внешних и внутренних условий.
27. Транспирация, её значение в жизни растений.
28. Строение устьиц, их значение в жизни растений.
29. Виды транспирации.
30. Основные механизмы, регулирующие устьичную транспирацию.
31. Суточная динамика состояния устьиц и её зависимость от внешних условий.
32. Показатели и методы определения транспирации.
33. Эффективность использования воды посевом.
34. Физиологические основы орошения.
35. Использование параметров водообеспеченности растений при программировании урожаев.

36. Роль зелёных растений и значение процесса фотосинтеза
37. Лист как орган фотосинтеза.
38. Хлоропласты, их строение и химический состав.
39. Пигменты зелёных растений.
40. Химические и оптические свойства хлорофилла.
41. Солнечный свет как источник энергии в процессе фотосинтеза.
42. Методы определения фотосинтеза сельскохозяйственных растений.
43. Хемиосмотическая теория образования АТФ П.Митчела.
44. Циклическое и ациклическое фотофосфорилирование.
45. Световые реакции фотосинтеза.
46. Темновые реакции фотосинтеза, цикл Кальвина.
47. Разнообразие путей фотосинтеза, С4- путь (цикл Хетча-Слека), путь толстянковых.
48. Фотодыхание.
49. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.
50. Методы изучения показателей фотосинтеза.
51. Дневной, суточный и сезонный ход фотосинтеза.
52. Фотосинтез и урожай, пути повышения продуктивности фотосинтеза.
53. Значение дыхания в жизни растений.
54. Гликолиз. Генетическая связь между дыханием и брожением.
55. Промежуточные продукты дыхания.
56. Цикл Кребса и окислительное фосфорилирование.
57. Ферменты дыхания.
58. Теория окисления А.Палладина и А.Баха.
59. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
60. Пентозофосфатный путь дыхания.
61. Глиоксилатный путь дыхания.
62. Поглощение минеральных веществ растением.
63. Физиологическая роль макроэлементов.
64. Физиологическая роль микроэлементов.



65. Поглощение минеральных веществ растением.
66. Физиологическая роль азота. Круговорот азота в природе.
67. Классификация элементов в растениях. Органогены и зольные элементы.
68. Покой. Виды покоя. Физиологические основы покоя. Способы нарушения и продления покоя.
69. Движения растений. Тропизмы и настии.
70. Рост растений. Фазы роста клетки и их физиологическая роль.
71. Фитогормоны. Взаимодействие фитогармонов. Особенности их действия и применения.
72. Термопериодизм сельскохозяйственных растений.
73. Фотопериодизм растений. Фотопериодические группы растений.
74. Факторы, регулирующие рост сельскохозяйственных растений.
75. Механизмы устойчивости.
76. Морозостойкость растений. Способы повышения морозостойкости.
77. Холодостойкость растений. Физиолого-биохимические изменения теплолюбивых растений при пониженных положительных температурах
78. Зимостойкость растений как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов перезимовки.
79. Засухоустойчивость растений. Особенности водообмена ксерофитов и мезофитов. Диагностика засухоустойчивости.
80. Засухо- и жароустойчивость.
81. Солеустойчивость растений. Типы галофитов. Возможности повышения солеустойчивости.
82. Газоустойчивость, радиоустойчивость и устойчивость растений к инфекционным болезням и вредителям.
83. Физиология формирования семян, плодов и других продуктивных частей растений и ценозов.
84. Использование знаний по физиологии растений в процессе обучения биологии в школе.
85. Эксперимент по физиологии растений в средней школе.
86. Характеристика факультативного курса по физиологии растений в 9–11 классах.

87. Методика организации учебно-исследовательской работы обучающихся по физиологии растений.