

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **ОПЦ.01 «Ботаника и физиология растений»**

Специальность: 35.02.05 – **Агрономия**

Уровень образования – среднее профессиональное образование (СПО)

Уровень подготовки по ППССЗ – базовый

Форма обучения – очная

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины «Ботаника и физиология растений» разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022 г.) «Об образовании Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г., № 4130, ред. от 12.08.2022);
- Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 Агрономия, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13.07.2021 г., № 444;
- Примерной рабочей программы среднего общего образования «Ботаника» и «Общая биология» (базовый уровень);
- Примерной программы воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 № 2/20).

Составитель:

Д-р. биол. наук, профессор кафедры  
селекции, семеноводства и биотехнологии  
Олейникова Е.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №1 от 29.08.2023 г.).

Председатель предметной (цикловой)  
комиссии, доцент

А.Ф. Климкин

Заведующий отделением СПО

С.А. Горланов

Рецензент рабочей программы: технический партнер по работе с ключевыми клиентами  
ООО «Сингента» Гуркин С.В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1	Паспорт рабочей программы дисциплины	4
2	Структура и содержание дисциплины	7
3	Условия реализации рабочей программы дисциплины	13
4	Фонд оценочных средств, контроль и оценка результатов освоения дисциплины	19
5	Приложение	42

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОПЦ.01 «Ботаника и физиология растений»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины ОП.01 «Ботаника и физиология растений» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.05 – Агрономия.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина ОП.01 «Ботаника и физиология растений» относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального учебного цикла и реализуется в 3 семестре при сроке получения среднего профессионального образования по программе базовой подготовки 3 года 10 месяцев.

#### 1.1. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Содержание дисциплины «Ботаника и физиология растений» направлено на достижение следующих **целей**:

- 1) получение фундаментальных знаний о растениях как продуцентах органического мира, их роли в формировании биосферы;
- 2) осознание законов происхождения и развития растительного мира, его разнообразия, классификации и номенклатуры разных групп растений, ознакомление с современными методами, научными достижениями и методологическими проблемами;
- 3) формирование представлений о растении как многоуровневой системе, создание теоретической базы знаний о строении и функциях растительной клетки, тканей, органов и организма растения в целом, а также о закономерностях функционирования популяций растений и биогеоценозов;
- 4) овладение умением логически мыслить, обосновывать место и роль ботанических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий;
- 5) воспитание убежденности в необходимости познания мира растений, необходимости рационального природопользования, бережного отношения к растительным ресурсам и окружающей среде;
- 6) использование приобретенных ботанико-физиологических знаний и умений в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

**Задачами** курса является:

- 1) развить у обучающихся естественно-научное мировоззрение, эволюционную концепцию развития органического мира;
- 2) сформировать представления о биологическом разнообразии организмов, структурно-функциональных уровнях организации растений, надежности и устойчивости растительных систем;
- 3) научить использовать общебиологические закономерности при решении самых разных вопросов во многих отраслях сельского хозяйства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- происхождение, развитие и эволюцию растительных организмов;
- классификацию и номенклатуру разных групп растений;
- структуру вегетативных и генеративных органов растений;
- функции отдельных органов автотрофного растения и растительного организма в целом;
- флору ЦЧЗ, в том числе дикорастущие и культивируемые плодово-ягодные и декоративные растения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- находить информацию о ботанических объектах и особенностях их функционирования

в различных источниках (учебниках, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах сети Интернет);

- распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры;
- микроскопировать, описывать и определять растения;
- рассчитывать основные физиологические показатели растительного организма.

Приобретенные знания и умения обучающийся должен **использовать в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- распознавания дикорастущих и культурных видов растений, встречающихся в фито- и агроценозах ЧЦР;
- учета физиологических особенностей культурных растений в практике аграрного производства;
- осуществления агротехнических приемов при работе с сельскохозяйственными культурами и дикорастущими видами в практической деятельности.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие **общепрофессиональные компетенции**.

ОК-01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

## **1.2. Общая трудоемкость дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося (всего) **176** часов, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **112** часов;

Самостоятельной работы обучающегося – **56** часов;

Консультации – **2** часа;

ПАТТ – **6** часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Вид учебной работы	Объем часов	
	семестр	итого
	3	
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	176	176
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия)</b>	114	114
В том числе:		
Теоретическое обучение (лекции)	48	48
Лабораторные занятия		
Практические занятия	64	64
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа (всего)</b>	56	56
В том числе:		
Реферат		
Поиск и систематизация информации с использованием интернет-ресурсов по заданной теме		
Составление и заполнение таблиц по изучаемой теме		
<b>Индивидуальный проект</b>		
<b>Консультации</b>	2	2
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	Экзамен 6	Экзамен 6

## 2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Ботаника и физиология растений»

Наименование разделов и тем занятий	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Раздел 1. Ботаника – наука о растениях		
Подраздел 1.1. Растения как основные продуценты органического мира.	Содержание учебного материала	4
	Лекция-презентация № 1-2. Ботаника и физиология растений – комплексная наука о растениях и их основных процессах жизнедеятельности, научная основа агрономии. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники и физиологии растений. Краткий очерк истории изучения растений, вклад отечественных зарубежных ученых. Методы изучения растений как многоуровневой биологической системы. Растения как основные продуценты органического мира.	
	Самостоятельная работа обучающихся.	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ. Экосистема и ее компоненты: продуценты (зеленые растения), консументы (животные), редуценты (бактерии, грибы, слизевки). Автотрофные и гетеротрофные организмы: растения и грибы. Роль растений в природе и жизни человека. Космическая роль зеленых растений. Работы К.А. Тимирязева. Охрана и рациональное использование растительного мира.	
	Раздел 2. Цитология, гистология, анатомия и морфология растений	
Подраздел 2.1. Цитология растений.	Содержание учебного материала	2
	Лекция-презентация № 3. Цитология растений. Клетка – основной структурный компонент тела растения. Общая организация типичной растительной клетки, отличие ее от животной. Структура и физиологические функции основных органоидов клетки.	
	Практическое занятие № 1-2. Устройство светового микроскопа. Основы микроскопирования. Особенности строения растительной клетки. Оболочка. Пластиды. Запасные питательные вещества.	4
	Практическое занятие № 3-4. Клетка как осмотическая система. Физиологические механизмы поглощения воды клеткой. Пассивный и активный транспорт веществ через плазматическую мембрану.	4
	Самостоятельная работа обучающихся.	4
Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ. Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность. Онтогенез растительной клетки. Физиология раститель-		

	ной клетки и основные метаболические процессы, протекающие в ней.	
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов.	
<b>Подраздел 2.2. Гистология растений.</b>		
	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>Лекция-презентация № 4-6.</b> Классификация и строение растительных тканей. Классификация тканей (онтогенетическая, анатомо-морфологическая).	6
	<b>Практическое занятие № 5-7.</b> Образовательные, покровные, механические, основные, проводящие и выделительные ткани. Приготовление гистологических микропрепаратов.	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Составление таблицы: «Классификация, особенности строения и функции растительных тканей». Первичные и вторичные ткани.	4
<b>Подраздел 2.3. Анатомия и морфология растений.</b>	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока, освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов.	
	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>Практическое занятие № 8-11.</b> Вегетативные органы растений. Корень. Стебель. Лист. Особенности строения, функции. Эволюция вегетативных органов. Метаморфизм, аналогичные и гомологичные органы. Вегетативное размножение растений.	8
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Работа с интернет-ресурсами по теме «Вегетативные органы растений».	
	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>Практическое занятие № 12-14.</b> Генеративные органы растений. Цветок. Соцветия. Семя. Плод. Цветение, опыление и оплодотворение цветковых растений.	6
	<b>Лекция-презентация № 8-9.</b> Цикл развития покрытосеменных растений. Эволюция генеративных органов. Сущность двойного оплодотворения. Развитие семян. Строение и типы семян. Плод. Развитие и строение. Классификация. Прорастание семян. Проростки однодольных и двудольных растений. Распространение семян и плодов. Значение плодов и семян растений для народного хозяйства.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	



	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Вегетативные и генеративные органы растений. Познакомиться с гербарием. Составить таблицу «Метаморфоза вегетативных органов». Привести схему микро- и мегаспорогенеза и двойного оплодотворения цветковых растений.	4
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока, освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов.	
<b>Раздел 3. Систематика растений</b>		
<b>Подраздел 3.1.</b> Систематика низших растений.	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>Лекция-презентация № 10-11.</b> Систематика растений как наука. Краткая история систематики. Таксономические категории, бинарная номенклатура, филогенетика. Значение работ К.Линнея. Низшие и высшие растения. Диагностические признаки, классификация. Филогения прокариотических организмов. Отдел бактерии. Цианобактерии. Эукариотические организмы. Водоросли. Грибы. Лишайники.	4
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Водоросли. Общая характеристика. Классификация. Размножение и значение водорослей.	2
	<b>Практическое занятие № 16-17.</b> Царство Грибы. Общая характеристика. Признаки растительно-го и животного происхождения. Классификация. Паразитические грибы – возбудители болезней растений.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Систематика растений как наука. Познакомиться с гербарием низших растений, грибов и лишайников. Лишайники – симбиотические организмы. Особенности строения, размножение, значение.	4
	<b>Домашнее задание:</b> Пользуясь материалом учебника, методического пособия, интернет-ресурсов, составить схему «Эволюционное развитие жизни на Земле». Работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений».	
<b>Подраздел 3.2.</b> Систематика высших растений.	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>Лекция-презентация № 12.</b> Высшие споровые растения. Проблема приспособления растений к наземной жизни. Первые сухопутные растения. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Разноспоровость и ее биологическое значение. Происхождение и эволюция высших споровых растений.	2
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Морфологические и анатомические особенности, размножение растений отделов: Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные.	2

	<b>Лекция-презентация № 19-20.</b> Семенные растения. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Время появления, происхождение, эволюция размножения, биологические преимущества семенных растений. Общая характеристика Голосеменных и Покрытосеменных растений.	4
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Отдел Голосеменные растения. Цикл развития сосны обыкновенной. Микро- и мегаспорогенез, оплодотворение, созревание семян. Анатомические особенности строения хвоинки. Знакомство с микропрепаратами по теме занятия.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Диагностические признаки высших растений. Познакомиться с гербарием высших споровых и голосеменных растений. Рассмотреть циклы развития представителей отделов, чередование спорофита и гаметофита. Практическое значение растений указанных отделов.	4
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Составить таблицу «Сравнительная характеристика отделов Голосеменные и Покрытосеменные растения».	
	<b>Лекция-презентация № 22-23.</b> Отдел Покрытосеменные (Цветковые) растения – высшая ступень эволюции растительного мира. Происхождение Покрытосеменных. Эволюционный процесс. Основы эволюционной морфологии Покрытосеменных. Критерии примитивности и продвинутой. Эволюция тканей и органов. Систематика Покрытосеменных. Классы Однодольные и Двудольные.	4
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Филогения класса Двудольные. Основные семейства класса и их практическое использование в практике сельскохозяйственного производства.	2
	<b>Практическое занятие № 25.</b> Филогения класса Однодольные. Основные семейства класса и их практическое использование в практике сельскохозяйственного производства.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Ботаническая характеристика основных плодово-ягодных и овощных культур ЦЧР. Фенология, особенности вегетации, агротехнические приемы выращивания.	6
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника». Использование интернет-ресурсов. Составить список основных плодово-ягодных и овощных культур ЦЧР. Провести систематический и экологический анализ видов.	
	<b>Раздел 4. Физиологические функции растительного организма</b>	

	Содержание учебного материала	
<b>Подраздел 4.1. Водный режим растений.</b>	<b>Лекция-презентация № 17.</b> Водообмен растений. Корневая система как орган водопоглощения. Транспирация и ее регуляторная роль. Нижний и верхний двигатели водного тока. Показатели, характеризующие транспирацию. Физиологические основы орошаемого земледелия.	2
	<b>Практическое занятие № 26.</b> Определение интенсивности транспирации весовым методом.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Знакомство с основными процессами водного обмена растений и механизмами перемещения воды по растению.	2
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Составить схему «Перемещение воды по растению».	
<b>Подраздел 4.2. Фотосинтез.</b>	<b>Лекция-презентация № 18-19.</b> Фотосинтез. Общая характеристика, масштабы, продуктивность. Основополагающая роль в функционировании экосистем. Лист как орган фотосинтеза Основные этапы фотосинтеза. Транспорт продуктов фотосинтеза к органам запасаания. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.	4
	<b>Практическое занятие № 27.</b> Изучение условий образования продуктов фотосинтеза.	2
	<b>Практическое занятие № 28-29.</b> Пигменты зеленого листа. Изучение химических и оптических свойств пигментов.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Знакомство с основными процессами фотосинтеза и механизмами световой и темновой фазы. Суммарное уравнение фотосинтеза. Биохимия и энергетика фотосинтеза.	7
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Нарисовать хлоропласт и рассмотреть пространственно-временную модель фотосинтеза. Составить схему «Световая и темновая фаза фотосинтеза».	
<b>Подраздел 4.3. Дыхание растений.</b>	<b>Лекция-презентация № 20-21.</b> Общее понятие о процессе дыхания. Физиологическая и энергетическая эффективность дыхания. Связь через дыхание взаимопревращений углеводов, белков, жиров. Влияние условий на дыхание семян, плодов, клубней и корнеплодов. Регулирование дыхания в процессе хранения сельскохозяйственной продукции.	4
	<b>Практическое занятие № 30.</b> Определение интенсивности дыхания семян по количеству выделенной углекислоты.	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Знакомство с основными процессами аэробного и анаэробного дыхания. Суммарное уравнение и этапы дыхания. Биохимия и энергетика фотосинтеза.	4
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Нарисовать митохондрию и рассмотреть последовательность этапов дыхания. Составить схему «Пути дыхательного обмена».	
<b>Подраздел 4.4. Минеральное питание растений.</b>	<b>Лекция-презентация № 22.</b> Корневое питание растений. Понятие о макро- и микро-элементах, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Минеральное питание и качество хранимой и перерабатываемой продукции.	2
	<b>Практическое занятие № 31.</b> Определение отдельных элементов, входящих в состав растений.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Необходимые растениям макро- и микроэлементы. Классификация удобрений. Азотный обмен растений.	4
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Рассмотреть механизм поглощения минеральных элементов растением. Составить схему «Сравнительная эффективность нитратных и аммиачных удобрений».	
<b>Подраздел 4.5. Рост и развитие растений.</b>	<b>Лекция-презентация № 23.</b> Понятие о росте, развитии и онтогенезе растений. Рост растений и внешние условия. Состояние покоя. Способы прерывания и продления покоя. Физиологические процессы, сопровождающие созревание и прорастание семян.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Общие представления о росте и развитии растения. Клеточные основы роста. Онтогенез растительной клетки и организма в целом. Морфогенез растений.	4
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Рассмотреть клеточные основы роста. Понятие неограниченного роста растительного организма. По индивидуальному заданию представить периодизацию онтогенеза дикорастущего вида или сельскохозяйственной культуры.	

<b>Подраздел 4.6. Механизмы защиты и устойчивости растений.</b>	<b>Лекция-презентация № 24.</b> Границы приспособления и устойчивости растений. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия. Холодо-, морозо-, зимоустойчивость. Физиологические основы засухоустойчивости. Устойчивость растений к патогенным организмам в процессах роста.	2
	<b>Практическое занятие № 32.</b> Основные агротехнические приемы, используемые при работе с сельскохозяйственными культурами и дикорастущими видами в практической деятельности.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ.</b> Общие представления об устойчивости растений, механизмы холодо-, морозо-, зимоустойчивости. Адаптационный потенциал дикорастущих видов растений и сельскохозяйственных культур.	6
	<b>Домашнее задание:</b> работа с основной и дополнительной литературой по теме урока. Освоение материала учебного пособия «Ботаника и физиология растений». Использование интернет-ресурсов. Составить таблицу «Границы устойчивости сельскохозяйственных культур».	
<b>КОНСУЛЬТАЦИИ</b>		2
<b><u>Итого за 3 семестр</u></b> <b><u>(всего 176 часов)</u></b>		<b>112 часов: 48 ч. - лекции, 64 ч. - практ. занятия,</b> <b>56 ч. - самост. работа,</b> <b>2 ч. - консультации, 6 ч. - ПАТТ</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий, как:

- мозговой штурм;
- круглый стол;
- семинар;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- деловые и ролевые игры;
- психологические и иные тренинги;
- групповые дискуссии;
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- модульные технологии;
- технология критического мышления;
- технология проблемного обучения;
- технология проектного обучения;
- информационно-коммуникативные технологии;
- кейс-технологии.

Применение данных технологий позволит сократить временные затраты на подготовку обучающихся к учебным занятиям; будут способствовать формированию ключевых компетенций, а также получению качественно нового образовательного продукта как квинтэссенции всех ключевых компетенций, востребованных в современном обществе.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

Семестр	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
3	Лекция	Отдел Покрытосеменные (Цветковые) растения – высшая ступень эволюции растительного мира. Происхождение Покрытосеменных. Эволюционный процесс. Основы эволюционной морфологии Покрытосеменных. Критерии примитивности и продвинутости. Эволюция тканей и органов. Систематика Покрытосеменных. Классы Однодольные и Двудольные. <b>Лекция-дискуссия.</b>	технология проблемного обучения, модульная технология
3	ПЗ	Филогения класса Двудольные. Основные семейства класса и их практическое использование в практике сельскохозяйственного производства. <b>Обсуждение, работа с определителем и гербарием.</b>	технология критического мышления, кейс-задание
3	ПЗ	Филогения класса Однодольные. Основные семейства класса и их практическое использование в практике сельскохозяйственного производства. <b>Обсуждение, работа с определителем и гербарием.</b>	технология критического мышления, кейс-задание
3	ПЗ	Изучение условий образования продуктов фотосинтеза. <b>Постановка лабораторного опы-</b>	технология критического мышления

		та, обсуждение результатов, формулирование выводов. На примере лаборатории и агроценоза сравнение лабораторных и естественных условий для осуществления фотосинтеза.	
3	Лекция	Границы приспособления и устойчивости растений. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия. Холодо-, морозо-, зимоустойчивость. Физиологические основы засухоустойчивости. Устойчивость растений к патогенным организмам в процессах роста. <b>Лекция – дискуссия. Короткие сообщения по типам устойчивости, обобщение по адаптивному потенциалу сельскохозяйственных культур.</b>	технология проблемного мышления, мастер-класс
3	ПЗ	Основные агротехнические приемы, используемые при работе с сельскохозяйственными культурами и дикорастущими видами в практической деятельности. <b>Мастер-класс.</b>	технология проблемного мышления, мастер-класс

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС			
2023-2024	1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNAUOM.COM»)	01.01.2023 – 31.12.2023
	2.	Контракт № 411-ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «ЛАНЬ»)	12.10.2022 – 11.10.2023
	3.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	4.	Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	5.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023. (ЭБС НЭБеLIBRARY)	01.01.2023 – 31.12.2023
	6.	Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022. (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
	7.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017. (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 - 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027)
	8.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

### 3.2.1. Основные источники:

1. Машкова С. В., Руднянская Е. И. Ботаника и физиология растений [электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО. – Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 104 с. Режим доступа: <URL:<https://www.iprbookshop.ru/86504.html>>.
2. Жохова Е.В., Скляревская Н. В. Ботаника [электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 221 с. – Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/513885>>.
3. Жуйкова Т.В. Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум [электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 181 с. – Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/515344>>
4. Савина О. В. Ботаника: биохимия растений [электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2022. – 227 с. – Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/495327>>.

### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. Машкова С. В., Руднянская Е. И. Естествознание (Ботаника. Зоология) [электронный ресурс]: учебное пособие для СПО. – Саратов: Профобразование, 2019. – 147 с. – Режим доступа: <URL: <https://www.iprbookshop.ru/107195.html> >.
2. Хардикова С. В., Верхошценцева Ю. П. Ботаника с основами экологии растений. Часть I [электронный ресурс]: Учебное пособие. – Оренбург: ОрГУ, 2017. – 133 с. – Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. – Режим доступа: ISBN 978-5-7410-1814-9. – <URL:<https://www.iprbookshop.ru/78768.html> >.
3. Демина М. И., Соловьев А. В., Четчикова Н. В. Ботаника (органогения и размножение растений) [электронный ресурс]: Учебное пособие. – Москва: РГАЗУ, 2011. – 139 с. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. – Режим доступа: ISBN 978-5-7410-1814-9. – <URL:<https://www.iprbookshop.ru/20655.html> >.
4. Кирина И. Б., Иванова И. А., Самигуллина Н. С. Ботаника: лечебное садоводство [электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО. — 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2023. – 164 с. – Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/518336>>.

### 3.2.3. Методические издания:

1. Олейникова Е.М. Ботаника и физиология растений. Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся по специальности 35.02.05 – Агрономия, уровень образования – среднее профессиональное образование (СПО). [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ, 2021. – <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164070.pdf>>.

### 3.2.4. Периодические издания:

1. Ботанический журнал / СПб: БИН им. Комарова, 2009-2023.
2. Физиология растений /М.: АН РФ, 1990-2023.
3. Биология в сельском хозяйстве [ЭР]: Орловский государственный аграрный университет, [ЭИ] [ЭБСIPRBooks].
4. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т Воронеж: ВГАУ.

## 3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ



4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Платформа 1С v7.7/8	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	Кабинет ботаники и физиологии растений Учебная аудитория для проведения всех видов практических занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, видеопроекторное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; экран; выход в локальную сеть и Интернет, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
2	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью выхода в сеть "Интернет" и доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, электронной информационно-образовательной среде. Используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 01	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>знать</b> : - происхождение, развитие и эволюцию растительных организмов; - классификацию и номенклатуру разных групп растений; - структуру вегетативных и генеративных органов растений; - функции отдельных органов автотрофного растения и растительного организма в целом; - флору ЦЧЗ, в том числе дикорастущие и культивируемые плодово-ягодные и декоративные растения.	Текущий контроль успеваемости: -оценка выполнения заданий; -устный опрос; -контроль за работой обучающихся на практических занятиях; - промежуточное тестирование; - проверка тетради; - работа с учебником; -оценка работы в малых группах; - работа с гербарием.  Промежуточная аттестация: -дифференцированный зачёт.
ОК 01	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b> : - находить информацию о ботанических объектах и особенностях их функционирования в различных источниках (учебниках, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах сети Интернет); - распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры; - микроскопировать, описывать и определять растения; - рассчитывать основные физиологические показатели растительного организма.	Текущий контроль успеваемости: -оценка выполнения заданий; -устный опрос; -контроль за работой обучающихся на практических занятиях; -промежуточное тестирование; - проверка тетради; - работа с учебником; -оценка работы в малых группах; - работа с гербарием. Промежуточная аттестация: -дифференцированный зачёт.
ОК 01	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен приобрести <b>практический опыт</b> : - выполнять агротехнические работы в теплицах и посадках в открытом грунте; - проводить семенное и вегетативное размножение сельскохозяйственных культур; - применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести,	Текущий контроль успеваемости: -оценка выполнения заданий; -устный опрос; -контроль за работой обучающихся на практических занятиях; -промежуточное тестирование; - проверка тетради;

	<p>густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов;</li> <li>- составлять рабочие планы-графики выполнения полевых работ.</li> <li>- проводить диагностику болезней растений;</li> <li>- проводить почвенную и растительную диагностику питания растений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с учебником;</li> <li>- оценка работы в малых группах;</li> <li>- работа с гербарием.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцированный зачёт.</li> </ul>
--	---	---

## 4.2. Критерии оценки результатов обучения

### 4.2.1. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
Высокий уровень «отлично»	выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутри предметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
Повышенный уровень «хорошо»	выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности с приведением конкретных примеров, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.

Базовый уровень «удовлетворительно»	выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы учителя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
Низкий уровень «неудовлетворительно»	выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.

#### 4.2.2. Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач. Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

#### 4.2.3. Критерии оценки тестовых заданий

Оценка	Критерии	Тестовые нормы (% правильных ответов)
«отлично»	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
«хорошо»	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
«удовлетворительно»	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не обладает вышеперечисленными отличительными признаками	Менее 55 % баллов за задания теста.

#### 4.2.4. Критерии оценки рефератов

Не предусмотрены.

#### 4.2.5. Критерии оценки зачета

Не предусмотрен.

#### 4.2.6. Критерии оценки экзамена

Оценка	Описание критериев
«Отлично»	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи профессионального модуля
«Хорошо»	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи профессионального модуля
«Удовлетворительно»	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### Вопросы для устного опроса

1. Ботаника и физиология растений как науки. Основные разделы, связь с другими естественными науками..
2. История изучения растений в контексте формирования и развития человеческого общества – с древних времен до настоящего времени.
3. Ученые, внесшие значительный вклад в развитие наук о растениях.
4. Роль зеленых растений в природе и жизни человека. Работы К. А. Тимирязева.
5. Охрана и рациональное использование растительного мира.
6. Какие методы исследования растений вы знаете? В чем их особенности?
7. Уровни организации живых систем и их характеристика.
8. Каковы структурные особенности растительной клетки? Чем клетки растений отличаются от клеток животных?
9. Перечислите органеллы растительной клетки, приведите их химический состав.
10. Охарактеризуйте ультраструктуру и функции мембранных и немембранных органелл клетки.
11. Состав, строение и физиологическая роль мембран в жизнедеятельности клетки.
12. Опишите структуру ядра и физиологические процессы, которые в нем протекают.
13. Что такое ферменты, в чем состоит принцип их действия? Каковы отличия ферментов от неорганических катализаторов?
14. На чем основаны механизмы пассивного и активного транспорта веществ через клеточные мембраны?
15. Почему клетку называют открытой системой?
16. Определение функции тканей. Классификация.
17. Корень. Функции, морфологические особенности, метаморфозы.
18. Строение кончика корня.
19. Первичное строение корня.
20. Стебель побега. Функции, морфологические особенности. Метаморфозы. Ветвление по-

бега. Листорасположение.

21. Первичное строение стебля кукурузы.
22. Вторичное строение стебля на примере подсолнечника.
23. Лист. Функции, морфологические особенности, метаморфозы.
24. Морфология листа. Простые листья и сложные листья. Примеры у разных видов растений.
25. Анатомические особенности строения листа двудольного растения.
26. Анатомические особенности строения листа однодольного растения.
27. Цветок. Определение, функции. Морфологическое строение цветка.
28. Строение пыльника. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита.
29. Строение и типы семязачатков. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита.
30. Соцветия и их биологическая роль. Типы соцветий.
31. Цветение, опыление, оплодотворение.
32. Сущность двойного оплодотворения.
33. Образование и развитие семян и плодов.
34. Строение семени с эндоспермом.
35. Строение семени без эндосперма.
36. Плоды. Особенности строения, классификация.
37. Систематика растений как наука. Таксономические единицы (таксоны).
38. Бинарная номенклатура растений. Роль К. Линнея.
39. Признаки низших растений. Классификация.
40. Водоросли. Общая характеристика, классификация. Особенности размножения водорослей.
41. Грибы. Признаки растительного и животного происхождения. Классификация. Особый таксономический статус грибов.
42. Общая характеристика грибов. Вегетативное, бесполое и половое размножение грибов.
43. Признаки высших растений. Классификация. Происхождение. Эволюция.
44. Отдел Моховидные. Особенности строения тела, питания, размножения. Чередование поколений.
45. Отдел Плауновидные. Особенности строения тела, размножение. Равноспоровые и разнospоровые плауны.
46. Отдел Хвощевидные. Особенности строения тела, размножение.
47. Отдел Папоротниковидные. Особенности строения. Равноспоровые и разнospоровые папоротники.
48. Семя – первый генеративный орган. Отличие семени от споры.
49. Отдел Сосновые (Голосеменные). Общая характеристика. Классификация.
50. Цикл развития сосны обыкновенной. Особенности строения спорофита.
51. Формирование мужского и женского гаметофитов у голосеменных. Оплодотворение. Эволюция гаметофита. Эволюция спорофита.
52. Общая характеристика Покрывосеменных (Цветковых) растений. Эволюция спорофита Цветковых растений. Эволюция гаметофита Цветковых растений.
33. Классификация Цветковых растений. Сравнительная характеристика классов.
54. Характеристика растений класса Однодольные.
55. Характеристика растений класса Двудольные.
56. От чего зависит поступление воды в клетку? Что такое водный потенциал клетки?
57. Дайте определение понятиям «осмос» и «осмотическое давление».
58. Что такое тургор и плазмолиз, каковы причины их возникновения в клетке?
59. Какие процессы составляют водный обмен растения?
60. Какие органы растений выполняют функции нижнего и верхнего концевых двигателей? Как они работают? В чем проявляется согласованность их работы?
61. Транспирация, ее виды и значение для растений.
62. Почему К.А. Тимирязев называл транспирацию «необходимым физиологическим злом»?

63. Опишите механизм устьичных движений. Каким образом работа устьиц зависит от времени суток, физиологического состояния растений и внешних условий?
64. Проследите путь воды от корня через ткани стебля и листа до ее потери в атмосфере. Какие силы способствуют водному току?
65. Физиологические основы орошения и значение этого процесса для сельского хозяйства.
1. В чем заключается сущность процесса фотосинтеза? Напишите общее уравнение этого процесса и поясните, какие процессы протекают в световую, а какие – в темновую фазу.
  2. Какое значение имеет фотосинтез для самого зеленого растения и для жизни на Земле вообще?
  3. Перечислите группы фотосинтетических пигментов. Какова их физиологическая роль?
  4. Какие физические и химические свойства хлорофилла вы знаете?
  5. Что такое I и II пигментные системы? Как они устроены и работают?
  6. Какие процессы входят в световую фазу фотосинтеза? Опишите путь электрона при циклическом и нециклическом потоке электронов.
  7. Какие вещества являются конечными продуктами световой фазы? Для чего они используются в дальнейшем?
  8. Как происходит восстановление  $\text{CO}_2$  в цикле Кальвина? Какие вещества являются первичными, промежуточными и конечными продуктами этого цикла?
  9. С чем связано название путей превращения углерода в процессе фотосинтеза: C3- и C4-путь? Перечислите их различия (акцепторы, промежуточные продукты, структурные отличия хлоропластов и мезофилла листа и др.)
  10. Какие условия внешней среды оказывают влияние на процесс фотосинтеза?
  11. Какова взаимосвязь между интенсивностью фотосинтеза и урожаем сельскохозяйственных культур?
1. Охарактеризуйте элементарный состав растительного организма.
  2. По каким принципам необходимые растениям минеральные элементы подразделяются на макро-, микро- и ультрамикроэлементы? Приведите примеры.
  3. Каким путем был решен вопрос о надобности того или иного элемента в жизни растений?
  4. Перечислите источники азота для высших растений. Рассмотрите особенности азотного обмена в растениях.
  5. Каковы основные этапы круговорота азотистых веществ в растении? Что позволило Д.Н. Прянишникову утверждать, что аммиак – ключевое вещество азотистого обмена в растениях?
  6. В каких частях растения происходит восстановление нитратов и нитритов? Запишите схемы восстановления.
  7. В составе каких соединений находятся в растении фосфор и сера? Охарактеризуйте их роль в жизнедеятельности растений.
  8. Какие металлы относятся к макроэлементам? Какова их физиологическая роль?
  9. Перечислите основные микроэлементы, необходимые для роста и развития растений. Какова их физиологическая роль?
  10. Охарактеризуйте механизм поглощения питательных веществ корневой системой.
  11. Приведите современную классификацию удобрений и характеристику отдельных групп. Каково физиологическое обоснование применения удобрений?
1. Что такое рост и развитие растений? Как эти два процесса связаны между собой?
  2. Какие фазы роста клетки вы знаете? Охарактеризуйте их.
  3. Что такое онтогенез, на какие периоды он подразделяется? В чем особенности онтогенеза однолетних, двулетних и многолетних растений?
  4. Каким образом внешние условия влияют на темпы роста и развития растений? Приведите примеры.
  5. Что такое яровизация? Для каких растений необходимо воздействие низких температур для перехода к этапу зрелости?
  6. Что такое фотопериодизм? Приведите примеры короткодневных и длиннодневных растений.

7. Что такое фитогормоны и искусственные регуляторы роста растений? В чем заключается механизм их действия?
8. Какими агротехническими приемами можно влиять на рост и развитие растений?
9. Можно ли считать состояние покоя лишь приспособлением к неблагоприятным условиям существования? В чем его значение? Что является наиболее характерным для состояния покоя?
10. Какие типы ростовых движений характерны для растений? Какова физиологическая роль движений растений?
1. Каково теоретическое и практическое значение изучения физиологических основ устойчивости растений?
2. Что такое устойчивость растений? Какие типы устойчивости вам известны?
3. Какими физиолого-биохимическими особенностями отличаются холодостойкие и морозоустойчивые растения?
4. Назовите условия, необходимые для прохождения фаз закаливания у травянистых и древесных зимующих растений.
5. Почему понятие зимостойкости растений нельзя заменить морозо-стойкостью?
6. Какие структурно-анатомические и физиолого-биохимические особенности отличают засухоустойчивые виды и сорта сельскохозяйственных растений?
7. Какими физиологическими признаками определяется устойчивость растений к засухе? Что следует учитывать при селекции сортов, устойчивых к засухе?

### **Тестовые задания**

1. ПОЧЕМУ МИТОХОНДРИИ НАЗЫВАЮТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ СТАНЦИЯМИ КЛЕТКИ?
  - 1) осуществляют синтез белка;
  - 2) осуществляют синтез АТФ;
  - 3) расщепляют АТФ;
  - 4) синтезируют органические вещества.
2. КАКИЕ ОРГАНОИДЫ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ФОТОСИНТЕЗ?
  - 1) лейкопласты;
  - 2) митохондрии;
  - 3) рибосомы;
  - 4) хлоропласты.
3. АППАРАТ ГОЛЬДЖИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ...
  - 1) синтез и накопление каротиноидов;
  - 2) образование лизосом, накопление и транспортировка секретов клетки;
  - 3) синтез белка;
  - 4) фотосинтез.
4. УКАЖИТЕ ФУНКЦИЮ РИБОСОМ.
  - 1) синтез углеводов;
  - 2) окислительное фосфорилирование;
  - 3) синтез белка;
  - 4) внутриклеточное пищеварение.
5. КАКИЕ ОРГАНЕЛЛЫ ИМЕЮТ НЕМЕМБРАННОЕ СТРОЕНИЕ?
  - 1) митохондрии;
  - 2) рибосомы;
  - 3) хлоропласты;
  - 4) лейкопласты.
6. У ПРОКАРИОТ, В СРАВНЕНИИ С ЭУКАРИОТАМИ, ОТСУТСТВУЮТ ...
  - 1) митохондрии;
  - 2) хромосомы;



- 3) рибосомы;
  - 4) мембраны.
7. В МЕМБРАНАХ ЭУКАРИОТ...
- 1) один слой липидов;
  - 2) два слоя липидов;
  - 3) три слоя липидов;
  - 4) один слой липидов и один слой белка.
8. ПРОХОЖДЕНИЕ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ ПРОИСХОДИТ ПУТЕМ...
- 1) диффузии;
  - 2) осмоса;
  - 3) активного транспорта;
  - 4) пассивного транспорта.
9. ЯДРО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ СТРУКТУРУ...
- 1) двумембранную;
  - 2) одномембранную;
  - 3) немембранную;
  - 4) коллоидную.
10. ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ФУНКЦИЙ ЛИЗОСОМ...
- 1) синтез ферментов;
  - 2) переваривание чужеродных или отработанных веществ;
  - 3) синтез гормонов;
  - 4) синтез белка.
11. КРИСТЫ МИТОХОНДРИЙ ОБРАЗОВАНЫ...
- 1) внутренней мембраной;
  - 2) наружной мембраной;
  - 3) матриксом;
  - 4) нитями ДНК.
12. ДВУМЕМБРАННЫЙ КЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНОИД – ЭТО ...
- 1) ЭПС;
  - 2) митохондрии;
  - 3) диктиосомы
  - 4) плазмалемма
13. НЕМЕМБРАННЫЙ ОРГАНОИД КЛЕТКИ – ЭТО ...
- 1) аппарат Гольджи;
  - 2) рибосома;
  - 3) вакуоль;
  - 4) хлоропласт.
14. ЕДИНАЯ СИСТЕМА КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ЦЕЛОГО РАСТЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ...
- 1) протопласт;
  - 2) симпласт;
  - 3) апопласт;
  - 4) эндоплазматический ретикулум.
15. В РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКЕ, ПО СРАВНЕНИЮ С ЖИВОТНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПРИСУТСТВУЕТ:
- 1) эндоплазматическая сеть, пронизывающая всю толщу цитоплазмы;
  - 2) жесткая полисахаридная клеточная стенка;
  - 3) рибосомы;
  - 4) лизосомы.
16. АМИЛОПЛАСТЫ – ЭТО:
- 1) бесцветные пластиды, которые находятся в образовательных тканях и дают начало хро-ро- и хромопластам;
  - 2) лейкопласты, которые накапливают белки;

- 3) лейкопласты, которые накапливают углеводы;
- 4) пластиды, возникшие в результате деградации хромопластов.

17. КАКАЯ ОСОБЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ И ОПРЕДЕЛЯЕТ ВСЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА:

- 1) наличие вегетативных и генеративных органов;
- 2) автотрофный способ питания;
- 3) гетеротрофный способ питания;
- 4) поглощение воды и минеральное питание.

18. В РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКЕ, ПО СРАВНЕНИЮ С ЖИВОТНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПРИСУТСТВУЕТ:

- 1) пластидная система, представленная пластидами трех типов;
- 2) плазмалемма – поверхностная одинарная мембрана;
- 3) аппарат Гольджи;
- 4) митохондрии.

19. МЕМБРАННЫЕ ПУЗЫРЬКИ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ В СТРОМЕ ХЛОРОПЛАСТОВ, НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) матрикс;
- 2) грани;
- 3) крахмальные зерна;
- 4) тилакоиды.

20. В РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКЕ, ПО СРАВНЕНИЮ С ЖИВОТНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПРИСУТСТВУЕТ:

- 1) плазмалемма – поверхностная одинарная мембрана;
- 2) эндоплазматическая сеть, пронизывающая всю толщу цитоплазмы;
- 3) вакуоль с клеточным соком;
- 4) лизосомы.

21. ЭЛАЙПЛАСТЫ – ЭТО:

- 1) бесцветные пластиды, которые формируются у растений при выращивании их в темноте;
- 2) лейкопласты, которые накапливают жиры;
- 3) лейкопласты, которые накапливают белки;
- 4) пластиды, возникшие в результате деградации хромопластов.

22. К НЕМЕМБРАННЫМ ОРГАНОИДАМ КЛЕТКИ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) ядро с ядрышком;
- 2) рибосомы;
- 3) хлоропласты;
- 4) каналы и трубочки эндоплазматической сети.

23. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ КЛЕТОЧНЫЕ МЕМБРАНЫ, ИДУЩИЙ ПРОТИВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА С ЗАТРАТОЙ ЭНЕРГИИ, НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) облегченная диффузия;
- 2) осмотическое перемещение;
- 3) активный транспорт;
- 4) пассивный транспорт.

24. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЦИТОПЛАЗМЫ КЛЕТОК ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ЦЕЛОГО РАСТЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) тонопласт;
- 2) симпласт;
- 3) апопласт;
- 4) пластидная система.

25. К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ТКАНЯМ ОТНОСЯТ...

- 1) колленхиму;
- 2) камбий;
- 3) ассимилирующую паренхиму;
- 4) перидерму.

26. К ПОКРОВНЫМ ТКАНЯМ ОТНОСЯТ ...

- 1) эпидерму, пробку;
- 2) ксилему, флоэму;
- 3) склеренхиму, колленхиму;
- 4) камбий, мезофилл.

27. ЭПИДЕРМИС ОБРАЗОВАН...

- 1) плотно сомкнутыми живыми клетками, имеющими утолщенные наружные стенки и устьица;
- 2) плотно сомкнутыми мертвыми клетками, стенки которых пропитаны суберином;
- 3) длинными клетками с толстыми одревесневающими стенками и отмершим содержимым;
- 4) молодыми тонкостенными клетками с крупным ядром и густой цитоплазмой.

28. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ ПРЕДСТАВЛЕНА ...

- 1) плотно сомкнутыми живыми клетками, имеющими утолщенные наружные стенки и устьица;
- 2) плотно сомкнутыми мертвыми клетками, стенки которых пропитаны суберином;
- 3) длинными клетками с толстыми одревесневающими стенками и отмершим содержимым;
- 4) молодыми тонкостенными клетками с крупным ядром и густой цитоплазмой.

29. К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ТКАНЯМ ОТНОСЯТСЯ ...

- 1) ксилема и флоэма;
- 2) губчатый и столбчатый мезофилл;
- 3) верхушечная меристема и камбий;
- 4) колленхима и склеренхима.

30. К ОСНОВНЫМ ТКАНЯМ РАСТЕНИЙ ОТНОСЯТСЯ...

- 1) ксилема и флоэма;
- 2) губчатый и столбчатый мезофилл;
- 3) верхушечная меристема и камбий;
- 4) колленхима и склеренхима.

31. МЕХАНИЧЕСКАЯ ТКАНЬ ПРЕДСТАВЛЕНА ...

- 1) плотно сомкнутыми живыми клетками, имеющими утолщенные наружные стенки и устьица;
- 2) плотно сомкнутыми мертвыми клетками, стенки которых пропитаны суберином;
- 3) длинными клетками с толстыми одревесневающими стенками и отмершим содержимым;
- 4) молодыми тонкостенными клетками с крупным ядром и густой цитоплазмой.

32. ТКАНИ РАСТЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ОПОРНУЮ ФУНКЦИЮ, - ЭТО...

- 1) эпидерма, пробка;
- 2) ксилема, флоэма;
- 3) склеренхима, колленхима;
- 4) камбий, мезофилл.

33. ТКАНИ РАСТЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ПРОВОДЯЩИЕ ФУНКЦИИ, - ЭТО ...

- 1) эпидерма, пробка;
- 2) ксилема, флоэма;
- 3) склеренхима, колленхима;
- 4) сосуды, трахеиды.

34. ВОДУ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ОТ КОРНЯ К ЛИСТЬЯМ ПРОВОДИТ...

- 1) флоэма;
- 2) камбий;
- 3) колленхима;
- 4) ксилема.

35. ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА ОТ ЛИСТЬЕВ ПРОВОДИТ ....

- 1) флоэма;
- 2) камбий;
- 3) колленхима;
- 4) ксилема.

36. ЭПИДЕРМИС У РАСТЕНИЙ ...

- 1) покрывает листья, зеленые стебли и все части цветка;
- 2) покрывает клубни, корневища и корни;
- 3) находится между древесиной и лубом;
- 4) образует мякоть листа.

37. ПРОБКА У РАСТЕНИЙ ...

- 1) покрывает листья, зеленые стебли и все части цветка;
- 2) покрывает клубни, корневища и корни;
- 3) находится между древесиной и лубом;
- 4) образует мякоть листа.

38. КАМБИЙ У РАСТЕНИЙ ...

- 1) покрывает листья, зеленые стебли и все части цветка;
- 2) покрывает клубни, корневища и корни;
- 3) находится между древесиной и лубом;
- 4) образует мякоть листа.

39. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ У РАСТЕНИЙ НАХОДИТСЯ ...

- 1) под корневым чехликом;
- 2) на почках побегов;
- 3) между древесиной и лубом;
- 4) под корневым чехликом, на почках побегов, между древесиной и лубом.

40. ЗАКРЫТЫЙ ПРОВОДЯЩИЙ ПУЧОК ОБРАЗОВАН ....

- 1) ксилемой;
- 2) флоэмой;
- 3) камбием;
- 4) ксилемой, флоэмой.

41. ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ВОЛОСКИ И ЖЕЛЕЗКИ - ЭТО ...

- 1) трихомы эпидермы;
- 2) трихомы паренхимы;
- 3) трихомы колленхимы;
- 4) производные склеренхимы.

42. МЛЕЧНИКИ - ЭТО ...

- 1) проводящая ткань;
- 2) выделительная ткань;
- 3) основная ткань;
- 4) покровная ткань.

43. В СТЕБЛЯХ МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ РАСПОЛАГАЮТСЯ ...

- 1) близко к поверхности, под эпидермой;
- 2) в центре стебля;
- 3) в сердцевинных лучах;
- 4) на поверхности органа.

44. АССИМИЛЯЦИОННАЯ ПАРЕНХИМА РАСПОЛАГАЕТСЯ

- 1) под эпидермой молодых стеблей;
- 2) в сердцевине стебля;
- 3) в сердцевине корня;
- 4) в перicycle.

45. КОРНЕВОЙ ВОЛОСОК ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ...

- 1) мелкий боковой корень;
- 2) выросты клеток эпидермы;
- 3) мелкий придаточный корень;
- 4) истонченный корневой чехлик.

46. ЗАЩИТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ВЕРХУШКЕ РАСТУЩЕГО КОРНЯ – ЭТО ...

- 1) капсид;
- 2) почечная чешуя;

- 3) корневой чехлик;  
4) карапакс.
47. УСТЬИЦА РАСПОЛОЖЕНЫ В ...  
1) экзодерме;  
2) эпидерме;  
3) мезодерме;  
4) мезофилле.
48. ВЫСОКОСПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ТКАНЬЮ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ФОТОСИНТЕЗА ЯВЛЯЕТСЯ ...  
1) эпидерма;  
2) паренхима;  
3) столбчатая хлоренхима;  
4) аэренхима.
49. ЧАСТИ ТЕЛА РАСТЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ФУНКЦИИ ПИТАНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ, НАЗЫВАЮТСЯ ...  
1) генеративными;  
2) сифональными;  
3) вегетативными;  
4) сифонокладальными.
50. К ВЕГЕТАТИВНЫМ ОРГАНАМ ОТНОСЯТ ...  
1) цветок, плод;  
2) корень, стебель, лист;  
3) лепестки и гинецей;  
4) чашелистики и андроцей;
51. ОСЕВОЙ ОРГАН РАСТЕНИЙ, ИМЕЮЩИЙ РАДИАЛЬНУЮ СИММЕТРИЮ, НАРАСТАЮЩИЙ ЗА СЧЕТ АПИКАЛЬНОЙ МЕРИСТЕМЫ И НЕ НЕСУЩИЙ ЛИСТЬЕВ, НАЗЫВАЕТСЯ ...  
1) корень;  
2) стебель;  
3) цветок;  
4) плод.
52. ВИДОИЗМЕНЕНИЕМ ГЛАВНОГО КОРНЯ ЯВЛЯЕТСЯ ...  
1) корнеплод;  
2) корнеклубень;  
3) клубень;  
4) микориза.
53. ВИДОИЗМЕНЕНИЕМ ПРИДАТОЧНЫХ КОРНЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ ...  
1) корнеплод;  
2) корнеклубень;  
3) клубень;  
4) микориза.
54. БАКТЕРИАЛЬНЫЕ КЛУБЕНЬКИ НА КОРНЯХ БОБОВЫХ СПОСОБНЫ СЛУЖИТЬ В КАЧЕСТВЕ ...  
1) органов, защищающих растение от болезнетворных бактерий;  
2) дополнительного источника химически связанного азота;  
3) органов, увеличивающих ассимиляционную поверхность тела растения;  
4) органов вегетативного размножения растений.
55. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ, ПРИ КОТОРОМ В КАЖДОМ УЗЛЕ НАХОДИТСЯ БОЛЕЕ ДВУХ ЛИСТЬЕВ, НАЗЫВАЕТСЯ ...  
1) спиральное (очередное);  
2) мутовчатое;  
3) супротивное;  
4) многорядное.

56. СЛОЖНЫЙ ЛИСТ, ЛИСТОЧКИ КОТОРОГО РАСХОДЯТСЯ РАДИАЛЬНО ОТ ОБЩЕГО ЧЕРЕШКА, НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) непарноперистосложный;
- 2) парноперистосложный;
- 3) пальчатосложный;
- 4) дважды-перистосложный.

57. СЛОЖНЫЙ ЛИСТ, ЛИСТОЧКИ КОТОРОГО РАСПОЛОЖЕНЫ ПО ОБЕИМ СТОРОНАМ РАХИСА, НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) тройчатосложный;
- 2) перистосложный;
- 3) пальчатосложный;
- 4) двудольчатосложный.

58. ПРОСТОЙ ЛИСТ У ...

- 1) березы, розы, рябины;
- 2) клевера, клена, каштана;
- 3) щавеля, ясеня, конопли.
- 4) осины, дуба, подорожника.

59. ОСЕВАЯ ЧАСТЬ ПОБЕГА НОСИТ НАЗВАНИЕ ...

- 1) стебель;
- 2) корень;
- 3) лист;
- 4) корневище.

60. ЦВЕТОЛОЖЕ ЦВЕТКА НЕСЕТ ...

- 1) только листочки околоцветника;
- 2) листочки околоцветника, тычинки и пестик (пестики);
- 3) семенные чешуи;
- 4) видоизмененный и не видоизмененный кроющие листья.

61. РЕПРОДУКТИВНЫЕ ЧАСТИ ЦВЕТКА ВКЛЮЧАЮТ ...

- 1) тычинки, пестик (пестики);
- 2) чашечка, венчик;
- 3) тычинки, пестик (пестики), чашечка, венчик;
- 4) тычинки, пестик (пестики), чашечка.

62. АНДРОЦЕЙ – ЭТО СОВОКУПНОСТЬ ...

- 1) плодолистиков одного цветка;
- 2) чашелистиков одного цветка;
- 3) лепестков одного цветка;
- 4) тычинок одного цветка.

63. ГИНЕЦЕЙ – ЭТО СОВОКУПНОСТЬ ...

- 1) плодолистиков одного цветка;
- 2) чашелистиков одного цветка;
- 3) лепестков одного цветка;
- 4) тычинок одного цветка.

64. НАИБОЛЕЕ ВАЖНАЯ ЧАСТЬ ПЕСТИКА, НЕСУЩАЯ СЕМЯЗАЧАТКИ, НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) завязь;
- 2) столбик;
- 3) рыльце;
- 4) тычиночная нить.

65. КАК НАЗЫВАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ, ИСПАРЕННОЙ В ГРАММАХ ЗА 1 ЧАС НА ЕДИНИЦУ ПЛОЩАДИ ИЛИ 1 Г СЫРОЙ МАССЫ ЛИСТА?

- 1) интенсивность транспирации;
- 2) продуктивность транспирации;
- 3) транспирационный коэффициент;

4) водный дефицит.

66. ЧТО ТАКОЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ?

- 1) соотношение количество накопившегося сухого вещества (г) с количеством транспирированной воды (кг);
- 2) количество воды, израсходованное единицей поверхности листьев в единицу времени;
- 3) количество единиц транспирированной воды на единицу накопившегося сухого вещества в растении;
- 4) отношение транспирированной воды листьями к испарившейся воде с такой же площади свободной водной поверхности.

67. КАКОВ ПУТЬ ПОСТУПЛЕНИЯ ВОДЫ В КЛЕТКИ МЕЗОФИЛЛА ЛИСТА?

- 1) Через корневые волоски в → сосуды корня → сосуды стебля → жилки листа → клетки мезофилла листа.
- 2) Через сосуды корня в → сосуды стебля → жилки листа → клетки мезофилла листа.
- 3) Через корневые волоски в → сосуды стебля → сосуды корня → жилки листа → клетки мезофилла листа.
- 4) Через сосуды корня в → корневые волоски → жилки листа → сосуды стебля → клетки мезофилла листа.

68. ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ПОЛУПРОНИЦАЕМУЮ ПЕРЕГОРОДКУ, ОТДЕЛЯЮЩУЮ РАСТВОР ОТ РАСТВОРИТЕЛЯ ИЛИ РАСТВОРА ДРУГОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ, НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) осмотическое давление;
- 2) тургорное давление;
- 3) сосущая сила клетки;
- 4) водный потенциал.

69. ГИДРОФИТЫ – ЭТО:

- 1) растения увлажненных мест обитания;
- 2) настоящие водные растения;
- 3) растения, которые обитают в среде с резким недостатком воды;
- 4) растения умеренных мест увлажнения, не имеют приспособлений к недостатку или избытку воды.

70. ВЫДЕЛЕНИЕ КАПЕЛЬНО-ЖИДКОЙ ВЛАГИ С ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) гуттация;
- 2) выделение пасоки;
- 3) «плач растений»;
- 4) верхний концевой двигатель.

71. КСЕРОФИТЫ – ЭТО:

- 1) растения увлажненных мест обитания;
- 2) настоящие водные растения;
- 3) растения, которые обитают в среде с резким недостатком воды;
- 4) растения умеренных мест увлажнения, не имеют приспособлений к недостатку или избытку воды.

72. ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА ПОКАЗАТЕЛЬ ВУЗ РАВЕН:

- 1) 17,5%;
- 2) 25%;
- 3) 33%;
- 4) 75%.

73. ГИГРОФИТЫ – ЭТО:

- 1) растения увлажненных мест обитания;
- 2) настоящие водные растения;
- 3) растения, которые обитают в среде с резким недостатком воды;
- 4) растения умеренных мест увлажнения, не имеют приспособлений к недостатку или избытку воды.

74. ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА ПОКАЗАТЕЛЬ ППВ РАВЕН:

- 1) 17,5%;
- 2) 25%;
- 3) 33%;
- 4) 75%.

75. ИСКЛЮЧИТЕ ПУНКТ, КОТОРЫЙ НЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПИРАЦИИ:

- 1) предохранение растений от перегрева;
- 2) защита растений от засухи;
- 3) связь всех органов растения в единое целое благодаря водному току;
- 4) перемещение минеральных веществ, поглощенных корнем из почвы.

76. ФОТОСИНТЕЗ – ЭТО ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ:

- 1)  $\text{CO}_2$  выделяется в атмосферу;
- 2)  $\text{CO}_2$  окисляется до кислорода;
- 3)  $\text{CO}_2$  восстанавливается до углеводов;
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$  восстанавливается до полисахаридов.

77. ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ.

- 1) Главная часть молекулы хлорофилла называется порфириновое ядро. Оно обладает гидрофильными свойствами и связано с белковым слоем в мембранах хлоропластов.
- 2) Главная часть молекулы хлорофилла называется порфириновое ядро. Оно обладает гидрофобными свойствами и связано с липидным слоем в мембранах хлоропластов.
- 3) Главная часть молекулы хлорофилла называется пиррольное кольцо. Оно обладает гидрофильными свойствами и связано с белковым слоем в мембранах хлоропластов.
- 4) Главная часть молекулы хлорофилла называется фикобилипротеидный комплекс. Он обладает гидрофобными свойствами и связан с липидным слоем в мембранах хлоропластов.

78. ВЫБЕРИТЕ ФОРМУЛУ КАРОТИНА:

- 1)  $\text{C}_{48} \text{H}_{56}$ ;
- 2)  $\text{C}_{40} \text{H}_{58}$ ;
- 3)  $\text{C}_{40} \text{H}_{56}$ ;
- 4)  $\text{C}_{40} \text{H}_{56} \text{O}_2$ ;

79. ФОТОСИСТЕМА I (ПЕРВАЯ ПИГМЕНТНАЯ СИСТЕМА) ИМЕЕТ В СВОЕМ СОСТАВЕ:

- 1) 200 молекул хлорофилла **a**, 200 молекул хлорофилла **b**;
  - 2) 200 молекул хлорофилла **a**, 250 молекул хлорофилла **b**, 10 молекул фикобилинов;
  - 3) 200 молекул хлорофилла **a**, 50 молекул каротиноидов;
  - 4) 50 молекул хлорофилла **a**, 200 молекул хлорофилла **b**, 200 молекул каротиноидов;
80. РЕАКЦИОННЫЙ ЦЕНТР ФОТОСИСТЕМЫ II (ВТОРОЙ ПИГМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ) НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1)  $\text{P}_{670}$ ;
- 2)  $\text{P}_{680}$ ;
- 3)  $\text{P}_{690}$ ;
- 4)  $\text{P}_{700}$ .

81. ИСКЛЮЧИТЕ ГРУППУ ПИГМЕНТОВ, НЕ ОТНОСЯЩУЮСЯ К КАРОТИНОИДАМ:

- 1) красные и оранжевые каротины;
- 2) красные фикоэритрины;
- 3) желтые ксантофиллы;
- 4) каротиноидные кислоты.

82. ВЫБЕРИТЕ ФОРМУЛУ КСАНТОФИЛЛА:

- 1)  $\text{C}_{48} \text{H}_{56}$ ;
- 2)  $\text{C}_{40} \text{H}_{58}$ ;
- 3)  $\text{C}_{40} \text{H}_{56}$ ;
- 4)  $\text{C}_{40} \text{H}_{56} \text{O}_2$ ;

83. ВЫБЕРИТЕ ВЕРНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ. СВЕТОВАЯ ФАЗА ФОТОСИНТЕЗА – ЭТО ...



- 1) комплекс ферментативных реакций, в течение которых происходит восстановление поглощенного листом  $\text{CO}_2$  за счет энергии света;
- 2) окислительный распад органических соединений на простые неорганические с выделением большого количества энергии;
- 3) фосфорилирование АДФ с образованием АТФ за счет энергии света, освобождаемой при циклическом транспорте электронов;
- 4) реакции, в которых энергия света преобразуется в энергию химических связей, в первую очередь в энергию фосфорных связей АТФ.

#### 84. ЦИКЛ КАЛЬВИНА – ЭТО ...

- 1) цикл ди- и трикарбоновых органических кислот;
- 2) распад сложных органических на более простые с выделением энергии;
- 3) анаэробный распад глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты;
- 4) восстановление  $\text{CO}_2$  до уровня сложных углеводов.

#### 85. РЕАКЦИОННЫЙ ЦЕНТР ФОТОСИСТЕМЫ I (ПЕРВОЙ ПИГМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ) НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1)  $\text{P}_{670}$ ;
- 2)  $\text{P}_{680}$ ;
- 3)  $\text{P}_{690}$ ;
- 4)  $\text{P}_{700}$ .

#### 86. ВОДА В ПРОЦЕССЕ ФОТОСИНТЕЗА ...

- 1) используется как субстрат для фотохимических реакций;
- 2) выделяется как побочный продукт биохимических реакций;
- 3) одна используется, другая выделяется;
- 4) не участвует.

#### 87. ПРОЦЕСС СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) автотрофной ассимиляцией;
- 2) гликолизом;
- 3) брожением;
- 4) дыханием.

#### 88. ЗЕЛЕНУЮ ОКРАСКУ ХЛОРОФИЛЛА ОПРЕДЕЛЯЕТ ...

- 1) Cu;
- 2) Zn;
- 3) Mg;
- 4) Fe.

#### 89. КАКИЕ ЛУЧИ В МЕНЬШЕЙ СТЕПЕНИ ПОГЛОЩАЮТСЯ ХЛОРОФИЛЛОМ?

- 1) красные;
- 2) зеленые;
- 3) синие;
- 4) красные и синие

#### 90. КАКИЕ ОРГАНОИДЫ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ФОТОСИНТЕЗ?

- 1) лейкопласты;
- 2) рибосомы;
- 3) митохондрии;
- 4) хлоропласты.

#### 91. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ КИСЛОРОДА ПРИ ФОТОСИНТЕЗЕ?

- 1) углекислый газ;
- 2) вода;
- 3) глюкоза;
- 4) воздух.

#### 92. КАРОТИНОИДЫ – ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ПИГМЕНТЫ ..

- 1) желтого, синего, красного цветов;
- 2) желтого, оранжевого, красного цветов;

- 3) оранжевого, фиолетового, зеленого цветов;  
4) синего, желтого, оранжевого цветов.
93. ДЛЯ КАКИХ РАСТЕНИЙ ХАРАКТЕРНЫ ФИКОБИЛИНЫ?
- 1) водорослей;  
2) мхов;  
3) лишайников;  
4) высших растений.
94. АНАЭРОБНЫЕ ДЕГИДРОГЕНАЗЫ – ЭТО ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ, КОТОРЫЕ:
- 1) передают электроны различным акцепторам, в том числе кислороду;  
2) передают электроны различным промежуточным акцепторам, но не кислороду;  
3) участвуют в переносе электронов на НАДФ<sup>+</sup>, восстанавливая его в НАДФ·Н.  
3) способны передавать электроны только кислороду.
95. ПРИ ХРАНЕНИИ ЗЕРНА В ЭЛЕВАТОРАХ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМАЯ НОРМА ВЛАЖНОСТИ СОСТАВЛЯЕТ:
- 1) 8%;  
2) 14%;  
3) 21%;  
4) 48%.
96. АЭРОБНОЕ ДЫХАНИЕ – ЭТО ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ:
- 1) поглощается СО<sub>2</sub> и выделяется О<sub>2</sub>;  
2) происходит образование органических веществ из простых неорганических с поглощением большого количества энергии;  
3) происходит окислительный распад сложных органических веществ на простые неорганические с выделением большого количества энергии;  
4) происходит газообмен и транспирация растительного организма.
97. ЕСЛИ В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТА ДЫХАНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЖИРЫ, ТО ВЕЛИЧИНА ДК:
- 1) равна 1;  
2) равна 0;  
3) больше 1;  
4) меньше 1.
98. АЭРОБНАЯ ФАЗА ГЛИКОЛИТИЧЕСКОГО ПУТИ ДЫХАНИЯ НАЧИНАЕТСЯ С:
- 1) гликолиза;  
2) цикла Кребса;  
3) окислительного фосфорилирования (ЭТЦ);  
4) окислительного декарбоксилирования ПВК.
99. АЭРОБНЫЕ ДЕГИДРОГЕНАЗЫ – ЭТО ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ, КОТОРЫЕ:
- 1) передают электроны различным акцепторам, в том числе кислороду;  
2) передают электроны различным промежуточным акцепторам, но не кислороду;  
3) участвуют в переносе электронов на НАДФ<sup>+</sup>, восстанавливая его в НАДФ·Н.  
3) способны передавать электроны только кислороду.
100. ЧЕМ ЗАВЕРШАЕТСЯ ГЛИКОЛИТИЧЕСКИЙ ПУТЬ ПРОЦЕССА ДЫХАНИЯ:
- 1) окислительным фосфорилированием (ЭТЦ);  
2) гликолизом;  
3) окислительным декарбоксилированием ПВК;  
4) циклом Кребса.
101. АНАЭРОБНАЯ ФАЗА ГЛИКОЛИТИЧЕСКОГО ПУТИ ДЫХАНИЯ НАЧИНАЕТСЯ С ...
- 1) гликолиза;  
2) цикла Кребса;  
3) окислительного фосфорилирования (ЭТЦ);  
4) окислительного декарбоксилирования ПВК.
102. ЕСЛИ В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТА ДЫХАНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ, ТО ВЕЛИЧИНА ДК ...

- 1) равна 1;
  - 2) равна 0;
  - 3) больше 1;
  - 4) меньше 1.
103. ГЕНЕТИЧЕСКУЮ СВЯЗЬ ДЫХАНИЯ И БРОЖЕНИЯ ПОКАЗАЛ ...
- 1) Костычев;
  - 2) Палладин;
  - 3) Бах;
  - 4) Кребс;
104. ПОЧЕМУ ДЫХАНИЕ НАЗЫВАЮТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ?
- 1) в процессе диссимиляции поглощается энергия;
  - 2) синтезируются органические вещества;
  - 3) расщепляются липиды;
  - 4) выделяется энергия.
105. ЧЕРЕЗ КАКОЙ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ПРОДУКТ СВЯЗАНЫ ПРОЦЕССЫ ДЫХАНИЯ И БРОЖЕНИЯ?
- 1) этиловый спирт;
  - 2) пировиноградная кислота;
  - 3) яблочная кислота;
  - 4) глюкоза.
106. ЧТО В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ВЛИЯЕТ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫХАНИЯ РАСТЕНИЙ?
- 1) интенсивность освещения;
  - 2) атмосферное давление;
  - 3) температура воздуха;
  - 4) относительная влажность воздуха.
107. КАКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ НАЗВАННЫХ ЯВЛЯЮТСЯ МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ?
- 1) Mn, Cu;
  - 2) K, Ca;
  - 3) Zn, B;
  - 4) Mo, Co.
108. БОЛЬШЕ ВСЕГО ИЗ НАЗВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗОЛЕ СОДЕРЖИТСЯ ...
- 1) Fe;
  - 2) K;
  - 3) P;
  - 4) S.
109. КАКИЕ ЧАСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СОДЕРЖАТ НАИБОЛЬШЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЗОЛЫ?
- 1) кора;
  - 2) листья;
  - 3) корни;
  - 4) древесина.
110. КАКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЯВЛЯЮТСЯ МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ?
- 1) Mg, S;
  - 2) B, Zn;
  - 3) Co, Mo;
  - 4) Mn, Cu
111. КАКАЯ ФОРМА АЗОТА НЕДОСТУПНА РАСТЕНИЯМ?
- 1) азот мочевины;
  - 2) азот аммонийный;
  - 3) азот нитратный;
  - 4) азот атмосферный.
112. ВЫБЕРИТЕ ЭЛЕМЕНТ, КОТОРЫЙ НЕ ОТНОСИТСЯ К МАКРОЭЛЕМЕНТАМ:

- 1) Mg;
  - 2) Ca;
  - 3) Cu;
  - 4) K.
113. ВЫБЕРИТЕ ЭЛЕМЕНТ, КОТОРЫЙ НЕ ОТНОСИТСЯ К МИКРОЭЛЕМЕНТАМ:
- 1) Mn;
  - 2) P;
  - 3) Cu;
  - 4) Zn.
114. КАКОЙ МАКРОЭЛЕМЕНТ НЕ ВХОДИТ В СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И НАХОДИТСЯ В КЛЕТКЕ ТОЛЬКО В ИОННОЙ ФОРМЕ?
- 1) K;
  - 2) Mg;
  - 3) Ca;
  - 4) Fe.
115. ИСКЛЮЧИТЕ СОЛЬ, КОТОРАЯ НЕ ОТНОСИТСЯ К ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ЩЕЛОЧНЫМ:
- 1)  $(\text{NH}_2)_2 \text{SO}_4$ ;
  - 2)  $\text{NaNO}_3$ ;
  - 3)  $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;
  - 4)  $\text{Ca} (\text{NO}_3)_2$ .
116. К АММОНИЙНО-НИТРАТНЫМ УДОБРЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ:
- 1)  $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ ;
  - 2)  $\text{CO} (\text{NH}_2)_2$ ;
  - 3)  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ ;
  - 4)  $\text{Ca} (\text{NO}_3)_2$ .
117. СИМБИОТИЧЕСКИЕ АЗОТФИКСАТОРЫ В ОСНОВНОМ ПРЕДСТАВЛЕНЫ БАКТЕРИЯМИ ИЗ РОДА:
- 1) *Rhizobium*;
  - 2) *Clostridium*;
  - 3) *Azotobacter*;
  - 4) *Protozoa*.
118. ФЕРМЕНТ, КОТОРЫЙ КАТАЛИЗИРУЕТ ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ НИТРАТОВ ДО АММИАКА, НАЗЫВАЕТСЯ:
- 1) нитрогенеза;
  - 2) нитратредуктаза;
  - 3) пептидгидролаза;
  - 4) нитратдегидрогеназа.
119. АЗОТ В ПОЧВЕ ПРЕДСТАВЛЕН ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ В ФОРМЕ ...
- 1)  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
  - 2)  $\text{NH}_6^+$  и  $\text{NO}_2^-$ ;
  - 3)  $\text{NH}_8^+$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
  - 4)  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_2^-$ .
120. СИМБИОТИЧЕСКИ УСВАИВАЮТ АЗОТ:
- 1) клевер, фасоль, горох;
  - 2) картофель, томат, огурец;
  - 3) тополь, яблоня, черемуха;
  - 4) фикус, алоэ, кактус.
121. ФЕРМЕНТЫ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ:
- 1) отличаются рядом характерных особенностей
  - 2) не отличаются рядом характерных особенностей
  - 3) отличаются специфичностью
  - 4) действуют в диапазоне физиологических значений pH

122. СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ ВЫРАЖАЕТСЯ В СПОСОБНОСТИ:

- 1) катализировать превращение различных веществ с одним типом химической связи
- 2) катализировать превращение только одного субстрата
- 3) катализировать превращение стереомеров
- 4) катализировать превращение изоферментов

123. К КЛАССУ ОКСИДОРЕДУКТАЗ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) анаэробные дегидрогеназы
- 2) карбоксилазы
- 3) каталаза
- 4) гидролазы

124. ПРЕВРАЩЕНИЕ ФЕРМЕНТОМ СУБСТРАТА В ПРОДУКТ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ:

- 1) контактным центром
- 2) аллостерическим центром
- 3) каталитическим центром
- 4) всей поверхностью молекулы ферменты

125. БОЛЬШИНСТВО ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ПРОТЕКАЕТ ПРИ PH:

- 1) 2,5 – 8,5
- 2) 6,5 – 7,5
- 3) 4,5 – 7,0
- 4) 8,0 – 9,0

126. СУБСТРАТОМ АМИЛАЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) белок
- 2) крахмал
- 3) жир
- 4) сахароза

127. АКТИВАТОРЫ ФЕРМЕНТОВ - ЭТО:

- 1) вещества, регулирующие ход ферментативных реакций
- 2) вещества, ускоряющие ход ферментативных реакций
- 3) вещества, замедляющие ход ферментативных реакций
- 4) вещества – денатуризаторы ферментов

128. ОНТОГЕНЕЗ – ЭТО ...

- 1) развитие организма как физиологический процесс, обеспечивающий воспроизведение себе подобных организмов;
- 2) общее развитие организма, включающее молодость, зрелость, старость;
- 3) индивидуальное развитие организма от зиготы до зрелости;
- 4) индивидуальное развитие организма от зиготы до естественной смерти.

129. РАЗВИТИЕ – ЭТО ...

- 1) специфическая ориентация процессов и структур в пространстве, приводящая к появлению морфофизиологических градиентов;
- 2) необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа или всего организма, связанное с новообразованием элементов их структур;
- 3) восстановление организмом повреждений или утраченной части тела;
- 4) качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей в процессе онтогенеза.

130. ПОНЯТИЕ «РОСТ» ОТРАЖАЕТ:

- 1) количественные изменения;
- 2) качественные изменения;
- 3) изменения в эмбриональном этапе и старости;
- 4) совокупность всех признаков и свойств данного индивидуального организма.

131. НАСТИИ – ...

- 1) ростовые изгибы органов растений под влиянием одностороннего освещения;
- 2) ростовые изгибы в ответ на прикосновения;
- 3) ростовая двигательная реакция на градиент химических соединений;

4) обратимые движения органов с дорсивентральным строением в ответ на изменение диффузно действующих факторов внешней среды.

132. РАЗВИТИЕ – ЭТО ...

- 1) специфическая ориентация процессов и структур в пространстве, приводящая к появлению морфофизиологических градиентов;
- 2) необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа или всего организма, связанное с новообразованием элементов их структур;
- 3) восстановление организмом повреждений или утраченной части тела;
- 4) качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей в процессе онтогенеза.

133. КАКОЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ РЕГУЛЯТОР РОСТА УСКОРЯЕТ СОЗРЕВАНИЕ ПЛОДОВ?

- 1) этилен;
- 2) кинетины ;
- 3) гибберелловая кислота;
- 4) ауксины.

134. В КАКУЮ ФАЗУ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ЗАСУХА НАНОСИТ НАИБОЛЬШИЙ ВРЕД?

- 1) в период формирования генеративных органов;
- 2) в период вегетативного роста;
- 3) в период плодоношения;
- 4) в фазу старения.

135. ПОЧЕМУ ПРИ ПОДМОРАЖИВАНИИ У РАСТЕНИЙ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДАЮТСЯ МОЛОДЫЕ ЛИСТЬЯ?

- 1) содержат много воды и мало сахаров;
- 2) содержат много липидов и белка;
- 3) содержат мало воды и много сахаров;
- 4) содержат много воды и много сахаров.

136. КАКИЕ ВЕЩЕСТВА В БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ НАКАПЛИВАЮТСЯ В РАСТЕНИЯХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗИМЕ?

- 1) сахара;
- 2) нуклеиновые кислоты;
- 3) аминокислоты;
- 4) ауксины.

137. КАКИЕ ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ВЫЗЫВАЮТ ВЫПРЕВАНИЕ РАСТЕНИЙ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ?

- 1) тёплая зима с большим снежным покровом;
- 2) холодная зима с большим снежным покровом;
- 3) холодная зима с малым снежным покровом;
- 4) холодная зима с сильными ветрами.

138. КАКОЕ ЗАСОЛЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ ТОКСИЧНЫМ ДЛЯ РАСТЕНИЙ?

- 1) хлоридное;
- 2) содовое;
- 3) сульфатное;
- 4) фосфатное.

139. ЧТО НАЗЫВАЮТ СТРЕССОРАМИ?

- 1) органы растения, отвечающие за стресс;
- 2) защитные вещества – смолы, фитонциды и др. ;
- 3) специальные органы защиты растения – колючки, жгучие волоски;
- 4) неблагоприятные факторы.

140. РАСТЕНИЯ, КОТОРЫЕ ХОРОШО РАСТУТ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ, НАЗЫВАЮТСЯ ...

- 1) ксерофиты;

- 2) олиготрофы;
- 3) галофиты;
- 4) эфемероиды.



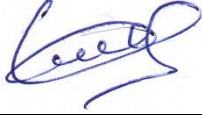
### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет, задачи, методы ботаники и физиологии растений.
2. Анатомия и физиология растительной клетки.
3. Общая характеристика Покрытосеменных растений и их эволюция.
4. Характерные признаки Цветковых растений.
5. Классификация Цветковых растений. Сравнительная характеристика классов Однодольные и Двудольные. Их происхождение и эволюция.
6. Сущность двойного оплодотворения у Цветковых растений. Роль русских ученых в освещении этого процесса.
7. Семя - первый генеративный орган растений. Отличие семени от споры.
8. Корень. Функции, метаморфозы корня.
9. Классификация корней и типы корневых систем.
10. Стебель - осевая часть побега. Морфологические особенности стеблей. Метаморфозы.
11. Лист. Функции. Морфологические особенности. Метаморфозы.
12. Цветок. Определение, функции. Строение. Формулы и диаграммы.
13. Типы соцветий и их биологическое значение.
14. Строение пыльника и формирование пыльников.
15. Строение семязачатка и формирование зародышевого мешка.
16. Цветение, опыление. Оплодотворение. Образование семян и плодов.
17. Семена и их типы. Полиэмбриония.
18. Плоды. Развитие, строение и классификация. Распространение плодов и семян.
19. Основные семейства класса Однодольные и их практическое использование в практике сельскохозяйственного производства.
20. Основные семейства класса Двудольные и их практическое использование в практике сельскохозяйственного производства.
21. Водный режим и его составляющие. Нижний концевой двигатель. Плач растений, выделение пасоки, гуттация.
22. Механизм поглощения и перемещения воды по растению. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.
23. Транспирация и ее значение в жизни растений. Верхний концевой двигатель. Виды транспирации.
24. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс. Общее уравнение фотосинтеза.
25. Строение листа как органа фотосинтеза.
26. Пигменты пластид. Физико-химические свойства, роль и значение. Роль пигментов в фотосинтезе.
27. Световая и темновая фазы фотосинтеза.
28. Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних факторов
29. Понятие о дыхании и его значение в жизни растений. Суммарное уравнение дыхания.
30. Основные пути окисления дыхательного субстрата.
31. Анаэробное дыхание. Химизм процесса брожения. Взаимосвязь процессов аэробного и анаэробного дыхания.
32. Необходимые растениям макро- и микроэлементы и их физиологическая роль.
33. Поступление и превращение соединений азота в растении. Особенности усвоения молекулярного азота. Азотный обмен растений. Транспортные формы азота в растении. Сравнительная эффективность нитратных и аммиачных удобрений.
34. Физиологические основы применения удобрений.

35. Общие представления о росте и развитии растений. Влияние внешних и внутренних факторов на рост растений.
36. Фитогормоны и их роль в жизни растений. Классификация фитогормонов.
37. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Виды устойчивости.



**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соот- ветствующих раз- делов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель предметной (цикловой) комиссии по специ- альности 35.02.05 	Протокол №1 от 29.08.2023 г.	Да П. 3.2 П. 3.3 Рабочая програм- ма актуализирова- на для 2023-2024 учебного года	Скорректированы литера- турные источники, элек- тронные полнотекстовые ресурсы Научной библио- теки ВГАУ. Обновлены сведения о про- граммном обеспечении об- щего назначения, пере- смотрены помещения для ведения образовательного процесса
Председатель предметной (цикловой) комиссии по специ- альности 35.02.05 	Протокол №3 от 27.05.2024 г.	Рабочая програм- ма актуализирова- на для 2024-2025 учебного года	нет
Председатель предметной (цикловой) комиссии по специальности 35.02.05 	Протокол №1 от 29.08.2025 г.	Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	нет