

Приложение
фонд оценочных средств по дисциплине
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ
(наименование дисциплины)

1. Критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля) / практики

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)	промежуточная аттестация
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знать: информационно-коммуникационные технологии Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть: навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	ИД-1ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	Введение Обмен и транспорт веществ в растении Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	экзамен
		ИД-2ОПК-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	Введение Обмен и транспорт веществ в растении Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды		

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)	промежуточная аттестация
		ИД-3ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	Введение Обмен и транспорт веществ в растении Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды		

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	Знать: сущность физиолого-биохимических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса; оценивать физиологическое состояние, адаптационный потенциал, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений на основе физиолого-биохимических параметров; Уметь: отбирать пробы и проводить анализ растительных образцов; Владеть: навыками физиологического и биохимического	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.	Физиология и биохимия растительной клетки Водный обмен растений Фотосинтез Дыхание Минеральное питание	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	экзамен
		ИД-2ОПК-5 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	Физиология и биохимия растительной клетки Водный обмен растений Фотосинтез Дыхание Минеральное питание		
		ИД-3ОПК-5 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии,	Физиология и биохимия растительной клетки Водный обмен растений Фотосинтез		

	исследования растительных образцов.	агрочвоведения и агроэкологии.	Дыхание Минеральное питание		
--	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--	--

2. Уровни сформированности компетенций, их критерии и шкала оценивания
Шкала оценивания сформированности индикаторов компетенций

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Оценки сформированности индикаторов*			
	неудовлетворительно / не зачтено	удовлетворительно / зачтено	хорошо / зачтено	отлично / зачтено
<p>ИД-1ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p> <p>ИД-2ОПК-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p> <p>ИД-3ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p>	<p>Отсутствие знания Основных теоретических положений естественнонаучных дисциплин в приложении к дисциплине; теоретических аспектов пробоотбора и пробоподготовки объектов, теории и практического применения основных методов качественного и количественного химического анализа растений; теории и практического применения основных физико-химических методов анализа растительных организмов</p> <p>Не знает понятия роста и развития; методики по изучению ростовых процессов растений понятие стресса и понятие об устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Знания механизмов устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным условиям окружающей среды. Влияние природно-климатических факторов,</p>	<p>Неполное усвоение Основных теоретических положений естественнонаучных дисциплин в приложении к дисциплине; теоретических аспектов пробоотбора и пробоподготовки объектов, теории и практического применения основных методов качественного и количественного химического анализа растений; теории и практического применения основных физико-химических методов анализа растительных организмов</p> <p>Недостаточно знает понятия роста и развития; методики по изучению ростовых процессов растений понятие стресса и понятие об устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Знания механизмов устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным условиям окружающей</p>	<p>Хорошее усвоение Основных теоретических положений естественнонаучных дисциплин в приложении к дисциплине; теоретических аспектов пробоотбора и пробоподготовки объектов, теории и практического применения основных методов качественного и количественного химического анализа растений; теории и практического применения основных физико-химических методов анализа растительных организмов</p> <p>Хорошо знает понятия роста и развития; методики по изучению ростовых процессов растений понятие стресса и понятие об устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Знания механизмов устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным условиям окружающей</p>	<p>Отличное усвоение Основных теоретических положений естественнонаучных дисциплин в приложении к дисциплине; теоретических аспектов пробоотбора и пробоподготовки объектов, теории и практического применения основных методов качественного и количественного химического анализа растений; теории и практического применения основных физико-химических методов анализа растительных организмов</p> <p>Отлично знает понятия роста и развития; методики по изучению ростовых процессов растений понятие стресса и понятие об устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Знания</p>

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Оценки сформированности индикаторов*			
	неудовлетворительно / не зачтено	удовлетворительно / зачтено	хорошо / зачтено	отлично / зачтено
	погодных условий и агротехники на качество урожая.	среды. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.	среды. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.	механизмов устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным условиям окружающей среды. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.
<p>ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.</p> <p>ИД-2ОПК-5 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p> <p>ИД-3ОПК-5 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p>	<p>Не умеет проводить опыты по изучению растительной клетки; работать с микроскопом; проводить наблюдения и объяснять, применять знания на практике;</p> <p>проводить опыты по изучению свойств пигментов и определению интенсивности фотосинтеза;</p> <p>объяснять полученные результаты; формулировать выводы о влиянии условий на интенсивность дыхания.</p>	<p>Не достаточно умеет проводить опыты по изучению растительной клетки; работать с микроскопом; проводить наблюдения и объяснять, применять знания на практике;</p> <p>проводить опыты по изучению свойств пигментов и определению интенсивности фотосинтеза;</p> <p>объяснять полученные результаты; формулировать выводы о влиянии условий на интенсивность дыхания.</p>	<p>Хорошо умеет проводить опыты по изучению растительной клетки; работать с микроскопом; проводить наблюдения и объяснять, применять знания на практике;</p> <p>проводить опыты по изучению свойств пигментов и определению интенсивности фотосинтеза;</p> <p>объяснять полученные результаты; формулировать выводы о влиянии условий на интенсивность дыхания.</p>	<p>Отлично умеет проводить опыты по изучению растительной клетки; работать с микроскопом; проводить наблюдения и объяснять, применять знания на практике;</p> <p>проводить опыты по изучению свойств пигментов и определению интенсивности фотосинтеза;</p> <p>объяснять полученные результаты; формулировать выводы о влиянии условий на интенсивность дыхания.</p>

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка сформированности компетенций	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные / профессиональные компетенции
Высокий	отлично / зачтено	Сформированы четкие системные знания, умения и навыки по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.
Повышенный	хорошо / зачтено	Знания, умения и навыки по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков.
Базовый	удовлетворительно / зачтено	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач.
Низкий	Неудовлетворительно / не зачтено	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

3. Оценочные средства, используемые в процессе формирования компетенций

3.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
<p>ИД-1ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p>	<p>Введение Обмен и транспорт веществ в растении Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ</p> <p>Тема: Физиология и биохимия растительной клетки</p> <p>1. Живая материя характеризуется: 1) высокой степенью упорядоченности пространственной организации; 2) строгой последовательностью процессов обмена веществ; 3) наличием совершенных внутриклеточных и межклеточных систем регуляции.</p> <p>2. Каков тип питания растений? 1) хемоавтотрофный; 2) фотоавтотрофный; 3) гетеротрофный; 4) миксотрофный.</p> <p>3. Функции растительной клеточной стенки: 1) защищает протоплазму от механических воздействий; 2) участвует в поглощении воды и веществ; 3) придаёт клетке форму; 4) участвует в создании симпласта.</p> <p>4. В состав растительной клеточной стенки входят: 1) пектиновые вещества; 2) сахара; 3) целлюлоза; 4) гемицеллюлоза.</p> <p>5. Матрикс растительной клеточной стенки представлен: 1) пектиновыми веществами; 2) целлюлозой; 3) гемицеллюлозами; 4) структурными белками.</p> <p>6. Функции вакуоли: 1) хранение первичных метаболитов; изолирование и обезвреживание токсичных продуктов обмена; 2) обеспечение осмотического притока воды в клетку; 3) участие в создании симпласта.</p> <p>7. Структурным компонентом растительной клеточной стенки является: 1) хитин; 2) муреин; 3) целлюлоза; 4) сахара.</p>
<p>ИД-2ОПК-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии,</p>	<p>Введение Обмен и транспорт веществ в растении Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным</p>	<p>8. Какова роль клеточной оболочки в поглощении и передвижении веществ? 1) участвует в создании апопласта; 2) является анионообменником; является катионообменником; 3) адсорбирует ионы солей; 4) участвует в создании «свободного пространства».</p> <p>9. Какие вещества растительной клеточной стенки составляют более 80% её сухого веса? 1) белки; 2) липиды; 3) моносахара; 4) полисахариды.</p> <p>10. Какова химическая природа цитоплазматических мембран? 1) нуклеопротеиды; 2) липопротеиды; 3) фосфопротеиды.</p> <p>11. Свойством избирательной проницаемости обладают: 1) клеточная стенка; 2) цитоплазма; 3) цитоплазматические мембраны.</p> <p>12. Установите соответствие:</p>

агропочвоведения и агроэкологии.	м факторам внешней среды	1. ионы калия 2. ионы кальция	Влияние на свойства протоплазмы а) увеличивают вязкость цитоплазмы б) уменьшают вязкость цитоплазмы в) увеличивают проницаемость мембран г) уменьшают проницаемость мембран
ИД-3ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	Введение и обмен веществ в растении Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	13. Процесс диффузии определяется как: 1) движение молекул в сторону большей концентрации; 2) движение молекул в сторону меньшей концентрации; 3) ненаправленное движение молекул. 14. Живой организм характеризуется: 1) наличием строго упорядоченного обмена веществ; 2) наличием белковых веществ; 3) способностью расти и размножаться; 4) способностью приспосабливаться к условиям среды. 15. Какие вещества вакуолярного сока осмотически притягивают воду? 1) антоцианы; 2) сахара; 3) фенолы; 4) минеральные соли. 16. Какие пигменты содержат клеточный сок? 1) хлорофиллы; 2) каротиноиды; 3) антоцианы; 4) фикобилины. 17. Явление плазмолиза свидетельствует, что:	1) оболочка растительной клетки легко проницаема для поступающих веществ; 2) клеточные мембраны полупроницаемы для поступающих веществ; 3) клеточные мембраны не проницаемы для поступающих веществ; 4) растительная клетка жива. 18. Установите соответствие: 1. активный мембранный транспорт веществ осуществляется: 2. пассивный мембранный транспорт веществ осуществляется:
ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.	Физиология и биохимия растительной клетки Водный обмен растений Фотосинтез Дыхание Минеральное питание	19. Внутриклеточный уровень организации физиологических процессов включает в себя: 1) регуляцию активности ферментов; 2) генетическую систему регуляции; 3) гормональную систему регуляции; 4) мембранную регуляцию. 20. Межклеточный (межтканевый) уровень организации физиологических процессов включает в себя: 1) трофическую регуляцию; 2) гормональную систему регуляции; 3) электрофизиологическую систему регуляции; 4) регуляцию активности ферментов. 21. Функции плазмалеммы: 1) осуществление избирательного транспорта ионов и др. соединений; 2) запасание и использование энергии АТФ на активный транспорт; 3) размещение ферментов для построения клеточной стенки и др.; 4) рецепторные функции. 22. Транспортные системы плазмалеммы: 1) ионные каналы; 2) ионные переносчики; ионные насосы; 3) интегральные белки; 4) протонные помпы.	а) <u>по</u> градиенту концентрации веществ б) <u>против</u> градиента концентрации веществ в) без энергетических затрат г) с затратой энергии АТФ
ИД-2ОПК-5 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в	Физиология и биохимия растительной клетки Водный обмен растений	1) осуществление избирательного транспорта ионов и др. соединений; 2) запасание и использование энергии АТФ на активный транспорт; 3) размещение ферментов для построения клеточной стенки и др.; 4) рецепторные функции. 22. Транспортные системы плазмалеммы: 1) ионные каналы; 2) ионные переносчики; ионные насосы; 3) интегральные белки; 4) протонные помпы.	

<p>проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p>	<p>Фотосинтез Дыхание Минеральное питание</p>	<p>23. Превращение информации каждой клеткой и растением в целом обеспечивается: 1) фитогормонами; 2) системой рецепторов; 3) факторами транскрипции. 24. Какие органеллы окружены одинарной мембраной? 1) хлоропласты; 2) лизосомы; 3) глиоксисомы; 4) пероксисомы. 25. Функции аппарата Гольджи: 1) синтез целлюлозы; 2) везикулярный транспорт макромолекул; 3) сборка полисахаридов матрикса клеточной стенки; 4) синтез белков клеточной стенки. 26. Какие процессы метаболизма осуществляются в цитоплазме? 1) гликолиз; 2) обратный гликолиз; 3) фотолиз воды; 4) глюконеогенез; 5) Пентозофосфатный цикл; 6) биосинтез жиров.</p> <p>Тема: Водный обмен</p>
<p>ИД-3ОПК-5 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.</p>	<p>Физиология и биохимия растительной клетки Водный обмен растений Фотосинтез Дыхание Минеральное питание</p>	<p>1. Водообмен растений включает: 1) поглощение воды корнями; 2) передвижение воды по стеблю; 3) испарение воды листьями; 4) фотолиз воды. 2. Корневое давление растений определяется как: 1) верхний концевой двигатель водного тока; 2) нижний концевой двигатель водного тока; 3) сила, с которой корень нагнетает воду в надземные органы; 4) механическое давление. 3. Значение процесса транспирации для растений: 1) защищает растение от перегрева; 2) обеспечивает непрерывный ток воды из корней к листьям; 3) уменьшает тургорное давление; 2) обеспечивает надземные органы минеральными веществами. 4. Какому фитогормону принадлежит важная роль в регуляции водного режима растений? 1) гетероауксину; 2) цитокинину; 3) абсцизовой кислоте; 4) гиббереллину. 5. Какие факторы внешней среды оказывают влияние на развитие корневой системы растений и её функционирование?</p>
		<p>1) температура; 2) аэрация почвы; 3) влажность почвы; 4) условия минерального питания. 6. Установите порядок расположения зон корня вдоль его оси: 1) апикальная меристема; 2) корневой чехлик; 3) зона корневых волосков; 4) проводящая зона; 5) зона растяжения. 7. В отличие от испарения воды с открытой водной поверхности процесс транспирации является: 1) физиологическим процессом; 2) регулируемым процессом; 3) процессом, который осуществляется за счёт энергии АТФ. 8. Основные формы воды в составе растений: 1) капиллярно связанная; 2) осмотически связанная; 3) свободная; 4) коллоидно связанная. 9. Содержание воды в цитоплазме может составлять (в % от её массы): 1) 25 %; 2) 50 %; 3) 95 %. 10. Функции воды в составе растений: 1) является основным растворителем; 2) влияет на активность ферментов; 3) гидратирует биокolloиды; 4) окисляется в процессе фотосинтеза.</p>

		<p>11. Содержание воды в воздушно-сухих семенах: 1) 5-6 %;2)11-13 %;3)20-25 %.</p> <p>12. 99,8 % поглощённой растением воды используется на: 1) поддержание тургора клеток;2) процессы метаболизма;3) процесс транспирации;4) транспорт органических веществ по флоэме.</p> <p>13. Какие физико-химические свойства воды определяют её биологическую роль? 1) способность к диссоциации на высокоактивные ионы;2) высокая теплоёмкость;3) высокое поверхностное натяжение;4) низкое поверхностное натяжение.</p> <p>14. Более быстрый радиальный транспорт воды через корень осуществляется: 1) по симпласту;2) по апопласту;3) по системе вакуолей.</p> <p>15. В отличие от связанной воды свободная вода: 1) легко передвигается по растению;2) участвует в различных биохимических реакциях;3) испаряется в процессе транспирации;4) не замерзает при низких температурах.</p> <p>16. Какие процессы лежат в основе капиллярности (подъёма воды по капилляру против вектора силы тяжести)? 1) когезия;2) высокое поверхностное натяжение;3) низкое поверхностное натяжение;4) адгезия.</p> <p>17. Почему недопустимо увлажнение семян при их хранении? 1) в семенах появляется свободная вода;2) возрастает интенсивность дыхания;3) возрастает количество связанной воды;4) происходит самосогревание семян;5) семена теряют всхожесть.</p> <p>18. Какова скорость движения воды по сосудам ксилемы? 1) 10 м / час;2) 25 м / час;3) 1 мм / час.</p> <p>19. Универсальным источником для синтеза всех органических соединений в корне (и основной транспортной формой фотоассимилятов) служит: 1) глюкоза;2) сахароза;3) крахмал;4) фруктоза.</p> <p>20. Транспорт воды по ксилеме осуществляется благодаря наличию: 1) корневого давления;2) верхнего концевого двигателя водного тока;3) нижнего концевого двигателя водного тока;4) транспирации.</p> <p>21. Почему на свету устьица открываются? 1) возрастает осмотический потенциал устьичных клеток;2) возрастает синтез сахаров в устьичных клетках;3) возрастает синтез крахмала в устьичных клетках;4) возрастает сосущая сила устьичных клеток.</p> <p>22. В процессе устьичной транспирации выделяют следующие этапы: 1) передвижение воды из листовых жилок в поверхностные слои стенок клеток мезофилла;2) испарение воды из клеточных стенок мезофилла в межклетники;3) диффузия паров воды в окружающую атмосферу через эпидермис;4) диффузия паров воды в окружающую атмосферу через устьица.</p> <p>23. У зрелых листьев доля кутикулярной транспирации (в % от всей транспирации) составляет: 1) 10 %;2)50 %;3)80 %.</p> <p>24. Типы реакций устьичного аппарата на условия среды: 1) гидропассивная;2) гидроактивная;3) фотопассивная;4) фотоактивная.</p>
--	--	---

		<p>25. Какие факторы среды оказывают влияние на процесс транспирации? 1) температура;2) влажность воздуха;3) влажность почвы;4) свет.</p> <p>Тема: Фотосинтез</p> <p>1. Фотосинтезом называется: 1) процесс синтеза органических веществ с использованием энергии Солнца;2) процесс трансформации световой энергии в химическую;3) процесс восстановления углекислого газа до уровня углеводов;4) процесс образования сложных органических в-в из простых неорганических соединений.</p> <p>2. Выбрать правильное уравнение фотосинтеза: 1) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$; свет 2) $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{хл} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$; 3) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + \text{энергия}$.</p> <p>3. Какие лучи солнечного спектра поглощает каротин? 1) зеленые;2) синие;3) красные;4) желтые.</p> <p>4. По химической природе хлорофилл является: 1) углеводородом;2) магний-порфирином;3) сложным эфиром;4) железо-порфирином.</p> <p>5. Основные этапы темной фазы фотосинтеза (цикла Кальвина): 1) регенерация;2) восстановление;3) окисление;4) карбоксилирование.</p> <p>6. Какова роль каротина в процессе фотосинтеза? 1) поглощает световую энергию;2) превращает световую энергию в химическую;3) защищает молекулу хлорофилла от необратимого фотоокисления;4) поглощенную световую энергию передает хлорофиллу.</p> <p>7. Какие лучи солнечного спектра поглощает хлорофилл? 1) зеленые;2) красные;3) желтые;4) синие.</p> <p>8. Биосинтез хлорофилла начинается с превращения: 1) активного ацетата;2) изопрена;3) глутаминовой кислоты;4) мевалоновой кислоты.</p> <p>9. Содержание хлорофилла в растениях в среднем составляет: 1) 1% от сухого вещества;2) 10% от сухого вещества;3) 20% от сухого вещества.</p> <p>10. Пигментами-сборщиками называют: 1) наиболее длинноволновые формы хлорофилла «а»;2) каротиноиды;3) молекулы хлорофилла «б»;4) наименее длинноволновые формы хлорофилла «а».</p> <p>11. Космическая роль фотосинтеза:окислительное 1) накопление органической массы;2) накопление кислорода в атмосфере;3) использование солнечной энергии;4) накопление углекислого газа в атмосфере.</p> <p>12. Световая фаза фотосинтеза включает: 1) циклическое фотофосфорилирование;2) нециклическое фотофосфорилирование;3) поглощение световой</p>
--	--	---

		<p>энергии;4) синтез глюкозы.</p> <p>13. Что происходит с молекулой хлорофилла, поглотившей квант света? 1) восстановление;2) окисление;3) возбуждение.</p> <p>14. Пути использования энергии поглощённого кванта: 1) рассеивание в виде тепла;2) излучение в виде флюоресценции; 3) синтез АТФ;4) миграция к другим молекулам.</p> <p>15. Какова химическая природа каротина? 1) предельный углеводород;2) полиеновый углеводород;3) непредельный углеводород;4) полиизопреноидное соединение.</p> <p>16. Назовите компоненты ЭТЦ хлоропластов, участвующие в циклическом потоке электронов: 1) филлохинон;2) ферредоксин;3) цитохром f;4) флавопротеид.</p> <p>17. Пути образования АТФ в растениях: 1) фото-фосфорилирование;2) окислительное фосфорилирование;3) субстратное фосфорилирование;4) восстановительное фосфорилирование.</p> <p>18. Состав первой фотосистемы: 1) P₇₀₀;2) P₆₈₀;3) хл. a;3) хл. b;4) каротин;5) ксантофилл.</p> <p>19. Процесс преобразования энергии в хлоропластах обеспечивается: 1) наличием системы переносчиков электронов;2) определённым порядком расположения переносчиков электронов в ЭТЦ;3) определённой ориентацией пигментов в сопрягающей мембране;4) наличием высокоорганизованной системы тилакоидных мембран.</p> <p>20. Состав второй пигментной системы: 1) P₇₀₀;2) P₆₈₀;3) хл. a;4) хл. b;5) каротин;6) ксантофилл.</p> <p>21. Продукты циклического фотофосфорилирования: 1) кислород;2) АТФ;3) НАДФН;4) ФГК.</p> <p>22. Продукты Нециклического фотофосфорилирования: 1) кислород;2) АТФ;3) НАДФН;4) ФГК.</p> <p>23. Отметьте первичные продукты цикла Хетча-Слэка: 1) ФГК;2) ФЕП;3) ЩУК;4) малат.окислительное</p> <p>24. Какие реакции составляют гликолатный цикл фотосинтеза? 1) карбоксилирование РДФ;2) расщепление РДФ;3) образование гликолевой кислоты;4) образование глюконовой кислоты.</p> <p>25. В каких органеллах происходит гликолатный цикл? 1) лизосомы;2) пероксисомы;3) хлоропласты;4) митохондрии.</p> <p>26. Интенсивность фотосинтеза зависит от: 1) условий минерального питания;2) условий водного режима; 3) условий температурного режима;4) интенсивности освещения.</p> <p>27. Оптимальное для фотосинтеза содержание воды в клетке:</p>
--	--	---

		<p>1) 100%;2)85%;3)50%.</p> <p>28. При какой концентрации CO₂ интенсивность фотосинтеза максимальна? 1) 0,03%;2)0,01%;3)0,3%;4)3%.</p> <p>29. Температурный оптимум для фотосинтеза: 1) 10-15° С;2) 20-28° С;3) 30-38° С.</p> <p>30. Эффективность межмолекулярного переноса энергии в ССК обеспечивается: 1) наличием различных спектральных форм пигментов; 2) использованием энергии АТФ;3) очень плотным расположением светособирающих молекул;4) строгим порядком расположения светособирающих молекул.</p> <p>31. Общая продуктивность растений зависит от: 1) площади листовой поверхности;2) интенсивности дыхания;3) интенсивности фотосинтеза;4) скорости оттока продуктов фотосинтеза из листьев в хозяйственно важные органы.</p> <p>32. Атрагирующими центрами растений являются: 1) ростовые меристемы;2) семена и плоды;3) корни и луковицы;4) зрелые листья;5) растущие листья.</p> <p>33. Направленная миграция энергии в реакционный центр обеспечивается: 1) наличием белково-пигментных комплексов;2) жёсткой ориентацией пигментов ССК;3) связью пигментов с тилакоидной мембраной;4) использованием энергии АТФ.</p> <p>34. Роль калия в фотосинтезе: 1) стабилизирует структуру хлоропластов;2) способствует фотоактивному открыванию устьиц;3) усиливает отток фотоассимилятов в зоны активного роста;4) входит в состав ферментов.</p> <p>35. Какой пигмент можно выделить из их смеси с помощью хроматографии на бумаге? 1) каротин;2) ксантофиллы;3) ксантофилл и хлорофилл а;4) ксантофилл и каротин;5) любой пигмент;6) хлорофилл b.</p> <p>36. Какие лучи видимого спектра имеют самую длинную волну? 1) инфракрасные;2) красные;3) синие;4) фиолетовые;5) ультрафиолетовые.</p> <p>37. Какая часть молекулы хлорофилла обладает гидрофильными свойствами? 1) порфириновое ядро;2) фитольный хвост;3) порфириновое ядро и фитольный хвост;4) циклопентановое кольцо;5) пиррольное кольцо.</p> <p>38. От какой части молекулы хлорофилла зависит его способность поглощать свет? 1) от фитольного хвоста;2) от фитольного хвоста и порфиринового ядра;3) от порфиринового ядра;4) только от атома магния.</p> <p>39. От какой части молекулы хлорофилла зависит его способность растворяться в бензине? 1) от порфиринового ядра;2) от фитольного хвоста;3) от фитольного хвоста и порфиринового ядра;4) от атома магния;5) от циклопентанового кольца.</p> <p>40. Какую роль играет фитол в молекуле хлорофилла? 1) поглощает свет;2) фиксирует положение молекулы хлорофилла в мембране;3) фиксирует положение пиррольных колец в одной плоскости;4) участвует в образовании агрегатов из молекул хлорофилла.</p> <p>41. Какую роль играет атом Mg в молекуле хлорофилла?</p>
--	--	---

		<p>1) поглощает свет;2) фиксирует положение молекулы хлорофилла в мембране;3) фиксирует положение пиррольных колец в одной плоскости;4) участвует в образовании агрегатов из молекул хлорофилла.</p> <p>42. С помощью какого метода нельзя выделить каротин из смеси пигментов?</p> <p>1) метод Крауса;2) метод Цвета;3) метод Крауса с последующим добавлением щелочи;4) бумажная хроматография по Закржевскому.</p> <p>43. Какой пигмент можно выделить из их смеси с помощью хроматографии на бумаге?</p> <p>1) каротин;2) ксантофиллы;3) ксантофилл и хлорофилл а;4) ксантофилл и каротин;5) хлорофилл b.</p> <p>44. Какие пигменты способны к флуоресценции?</p> <p>1) только хлорофиллы;2) каротиноиды;3) только хлорофилл а;4) только хлорофилл b;5) все пигменты.</p> <p>45. Какие пигменты участвуют в фотосинтезе у высших растений?</p> <p>1) только хлорофилл а и b; 2) хлорофиллы а, b, с, d; 3) хлорофилл а, b и каротиноиды;окислительное 3)хлорофилл а, b и фикобилины;4) фикобилины и хлорофиллы а, b, с, d.</p> <p>46. Какие хлоропласты есть у С4-растений?</p> <p>1) только гранальные;2) только агранальные;3) гранальные и агранальные.</p> <p>47. В каких клетках находятся гранальные хлоропласты у С4-растений?</p> <p>1) в паренхимных клетках мезофилла;2) в паренхимных клетках обкладки проводящего пучка;3) в паренхимных клетках мезофилла и обкладки.</p> <p>48. В какую пигментную систему входит P_{700}?</p> <p>1) в первую пигментную систему;2) во вторую пигментную систему;3) в первую и вторую пигментные системы.</p> <p>49. В какую пигментную систему входит пигмент P_{680}?</p> <p>1) в первую;2) во вторую;3) в обе пигментных системы.</p> <p>50. Как происходит миграция энергии в пигментной системе?</p> <p>1) от коротковолновых пигментов к длинноволновым;2) от длинноволновых пигментов к коротковолновым;3) в любом направлении.</p> <p>51. По какому пути идет восстановление CO_2 у C_3-растений?</p> <p>1) C_3-цикл;2) C_4-цикл;3) цикл САМ;3) C_3-цикл и C_4-цикл;4) цикл САМ и C_3-цикл.</p> <p>52. В каких хлоропластах идет C_4-цикл?</p> <p>1) только в гранальных;2) только в агранальных;3) начинается в гранальных и кончается в агранальных хлоропластах;4) начинается и кончается в агранальных;5) начинается и кончается в гранальных.</p> <p>53. Какое вещество является акцептором CO_2 в гликолатном цикле?</p> <p>1) рибулозо-1,5-дифосфат;2) гликолат;3) глюкоза;4) глюкозо-6-фосфат;5) гликолат, рибулозо-1,5-дифосфат;6) фосфогликолат.</p> <p>54. Какое вещество является первичным продуктом в цикле САМ?</p> <p>1) фосфоглицериновая кислота (ФГК);2) фосфоенолпировиноградная кислота (ФЕП);3) щавелево-уксусная кислота (ЩУК);4) яблочная кислота (малат).</p> <p>55. Какое вещество является первичным продуктом C_3-цикла?</p>
--	--	---

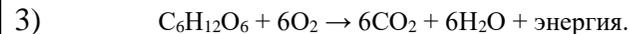
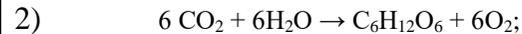
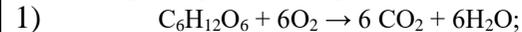
1) рибулозо-1,5-дифосфат;2) глюкозо-1,6-дифосфат;3) фосфоглицериновая кислота;4) фосфоглицериновый альдегид;5) щавелево-уксусная кислота.

Тема: Дыхание

1. Дыханием растений называют процесс:

1) медленного окисления глюкозы;2) медленного горения органических веществ внутри клетки;3) распада органических веществ при участии кислорода;4) полного окисления глюкозы путём дегидрирования;5) освобождения энергии окисляемых субстратов.

2. Выберите правильное уравнение дыхания:



3. В химизме аэробного дыхания выделяют такие этапы, как:

1) цикл Кребса;2) Гликолиз;3) анаэробная фаза;4) аэробная фаза.

4. Основной путь окисления веществ в процессе дыхания:

1) присоединение к веществу кислорода;2) присоединение к веществу водорода;3) отнятие от вещества кислорода;4) отнятие от вещества водорода.

5. Анаэробная фаза дыхания включает:

1) Гликолиз;2) окислительное декарбоксилирование ПВК;3) цикл Кребса;4) дыхательную ЭТЦ.

6. Назовите компоненты дыхательной электрон-транспортной цепи (ЭТЦ):

1) НАД-дегидрогеназы;2) ФАД-дегидрогеназы;3) ферредоксин;4) цитохромы.

7. Установите соответствие:

Дыхательный коэффициент (ДК)

1. ДК > 1

2. ДК = 1

3. ДК < 1

Дыхательный субстрат

а) органические кислоты

б) липиды

в) углеводы

8. Компоненты дыхательной ЭТЦ и АТФ-синтаза локализованы:

1) в матриксе митохондрий;2) в цитоплазме;3) во внутренней мембране митохондрий;4) в межмембранном пространстве митохондрий;5) в наружной мембране митохондрий.

9. В какой форме запасается энергия в процессе дыхания?

1) НАДН;2) НАДФН;3) АТФ;4) ФАД_{Н2}.

10. В состав активной группы дегидрогеназ может входить:

1) динуклеотид НАД⁺;2)железо-порфирин;3) динуклеотид ФАД;4) магний-порфирин.

11. С синтезом какого количества молекул АТФ сопряжено окисление одной молекулы НАДНв дыхательной ЭТЦ?

1) 2 молекулы АТФ;2) 3 молекулы АТФ;3) 8 молекул АТФ;4) 30 молекул АТФ.

12. Энергетический выход Гликолиза составляет:

	<p>1) 2 молекулы АТФ;2) 3 молекулы АТФ; 3) 8 молекул АТФ;4) 30 молекул АТФ.</p> <p>13. Какие мембраны растительной клетки называют сопрягающими?</p> <p>1) плазмалемма;2) тилакоидная мембрана;3) тонопласт;4) митохондриальная мембрана.</p> <p>14. Процесс трансформации энергии в митохондриях обеспечивается:</p> <p>1) наличием замкнутой сопрягающей мембраны;2) локализацией в сопрягающей мембране компонентов ЭТЦ;3) созданием трансмембранного протонного градиента;4) функционированием в сопрягающей мембране АТФ-синтазы.</p> <p>15. Сопрягающая мембрана митохондрий непроницаема для:</p> <p>1) воды;2) ионов;3) небольших липофильных молекул;4) заряженных молекул;5) газов.</p> <p>16. Отметьте подвижный липидорастворимый компонент ЭТЦ митохондрий:</p> <p>1) пластохинон;2) пластоцианин;3) убихинон;4) цитохром с; 5)филлохинон.</p> <p>17. В качестве дыхательных субстратов растения могут использовать:</p> <p>1) крахмал;2) липиды;3) глюкозу;4) белки.</p> <p>18. Возможные пути окисления дыхательного субстрата:</p> <p>1) гликолиз и цикл Кребса;2) спиртовое брожение;3) Пентозофосфатный цикл;4) Глиоксилатный цикл;5) Гликолатный цикл (фотодыхание).</p> <p>19. Значение Пентозофосфатного цикла связано с образованием и последующим использованием:</p> <p>1) фосфопентоз;2) НАДФН+Н;3) фосфоэритрозы;4) ди- и три-карбоновых кислот.</p> <p>20. Эффективность использования энергии дыхания растениями (КПД дыхания) составляет:</p> <p>1) 35-40 %;2)50-55 %;3)65-70 %.</p> <p>21. Какие фосфопентозы образуются в Пентозофосфатном цикле?</p> <p>1) рибозо-5-фосфат;2) рибулозо-5-фосфат;3) ксилозо-5-фосфат; 4) ксилулозо-5-фосфат.</p> <p>22. Пути использования НАДФН :</p> <p>1) восстановление дифосфоглицерата в цикле Кальвина; 2) биосинтез жирных кислот;3) восстановительное аминирование кетокислот;4) окислительное декарбокислирование метаболитов цикла Кребса;5) нитратредукция;6) сульфатредукция.</p> <p>23. Отметьте соединения с низким потенциалом переноса:</p> <p>1) ФЕП;2) 1,3-ди-ФГК;3) глицеролфосфат;4) глюкозо-6-фосфат.</p> <p>24. Пути образования АТФ в растениях:</p> <p>1) фотосинтетическое фосфорилирование;2) окислительное фосфорилирование;3) восстановительное фосфорилирование;4) субстратное фосфорилирование.</p> <p>25. Какое количество энергии требуется затратить на синтез одной молекулы АТФ ?</p> <p>1) 10-20 кдж;2) 30-40 кдж;3) 50-60 кдж;4) 300-400 кдж.</p> <p>26. Окислительным фосфорилированием называют:</p> <p>1) процесс фосфорилирования АДФ, сопряжённый с дегидрированием субстрата; 2) процесс образования АТФ, сопряжённый с переносом электронов по ЭТЦ митохондрий;3) процесс синтеза АТФ, сопряжённый с окислением глюкозы;4) процесс синтеза АТФ, сопряжённый с окислением НАДН в ЭТЦ митохондрий.</p>
--	---

	<p>27. Установите порядок расположения белков-переносчиков электронов в ЭТЦ митохондрий: 1) ФАД;2) НАДН;3) цитохромоксидаза (цит.«а₃»);4) цитохром «в».</p> <p>28. В дыхательной ЭТЦ транспорт электронов осуществляется: 1) по градиенту редокс-потенциала;2) против градиента редокс-потенциала;3) от переносчиков с положительным к переносчикам с отрицательным редокс-потенциалом;4) от переносчиков с отрицательным к переносчикам с положительным редокс-потенциалом.</p> <p>29. Какие соединения служат источником энергии для субстратного фосфорилирования? 1) 1,3-ди-ФГК;2) 2-ФЕП;3) ацетил-Ко А;4) сукцинил- КоА.</p> <p>30. Какие метаболиты цикла Кребса являются источником энергии для субстратного фосфорилирования? 1) пировиноградная кислота;2) янтарная кислота;3) ацетил-Ко А;4) сукцинил-Ко А.</p> <p>31. Какие метаболиты процесса Гликолиза являются источником энергии для субстратного фосфорилирования? 1) 1,6-фруктозо-дифосфат;2) 1,3-ди-ФГК;3) 3-ФГК;4) 2-ФЕП.</p> <p>32. Синтез АТФ (основной энергонесущей молекулы) растения осуществляют: 1) за счет энергии окисления глюкозы в процессе дыхания;2) за счет световой энергии в процессии фотосинтеза;3) за счет гидролиза углеводов.</p> <p>33. Субстратным фосфорилированием называют: 1) процесс синтеза АТФ при переносе электронов по ЭТЦ митохондрий;2) путь синтеза АТФ при переносе фосфата с одного макроэргического соединения на другое макроэргическое соединение;3) путь синтеза АТФ при переносе фосфата с макроэргического соединения на АДФ;4) процесс фосфорилирования АДФ, сопряжённый с дегидрированием субстрата.</p> <p>34. Дыхание поддержания обеспечивает энергией: 1) ресинтез ферментативных и структурных белков;2) обновление липидов и нуклеиновых кислот;3) превращение фотоассимилятов в белки, липиды и полисахариды;4) процессы адаптации.</p> <p>35. Дыхание роста связано с затратой энергии на: 1) превращение фотоассимилятов в белки, липиды и полисахариды;2) обеспечение функционально активного состояния клеточных структур;3) сохранение внутриклеточного фонда метаболитов;4) поддержание в клетках необходимой концентрации ионов и величины рН.</p> <p>36. Какие промежуточные метаболиты процесса дыхания служат основой для биосинтеза аминокислот? 1) пировиноградная кислота;2) лимонная кислота;3) α-кетоглутаровая кислота;4) щавелево-уксусная кислота.</p> <p>37. Какая кетокислота цикла Кребса может быть использована в качестве исходного продукта в биосинтезе хлорофилла? 1) пировиноградная;2) щавелево-уксусная;3) α-кетоглутаровая.</p> <p>38. В биосинтезе каких веществ используется такой промежуточный продукт дыхания как ацетил- КоА ? 1) каротиноидов;2) жирных кислот;3) абсцизовой кислоты;4) гиббереллинов.</p> <p>39. Глюконеогенезом называют: 1) начальный этап процесса превращения жиров в углеводы;2) процесс обращённого гликолиза;3) заключительный этап процесса превращения жиров в углеводы;4) процесс образования глюкозы.</p>
--	---

		<p>40. Какие метаболиты Пентозофосфатного цикла используются в биосинтезе ароматических аминокислот?</p> <p>1) рибозо-5-фосфат; 2) рибулозо-5-фосфат; 3) эритрозо-4-фосфат; 4) ксилулозо-5-фосфат.</p> <p>Тема: Минеральное питание</p> <p>1. Что такое аддитивность элементов минерального питания?</p> <p>1) взаимодействие элементов, при котором действие смеси элементов в растворе равно сумме действий каждого отдельного элемента; 2) взаимодействие элементов, при котором происходит взаимное усиление физиологического действия каждого из элементов, входящего в раствор; 3) взаимодействие элементов, при котором токсичное действие каждого элемента уничтожается действием другого элемента при их совместном нахождении в растворе.</p> <p>3. Что такое синергизм элементов минерального питания?</p> <p>1) взаимодействие элементов, при котором действие смеси элементов в растворе равно сумме действий каждого отдельного элемента; 2) взаимодействие элементов, при котором происходит взаимное усиление физиологического действия каждого из элементов, входящего в раствор; 3) взаимодействие элементов, при котором токсичное действие каждого элемента уничтожается действием другого элемента при их совместном нахождении в растворе.</p> <p>4. Что такое антагонизм элементов минерального питания?</p> <p>1) взаимодействие элементов, при котором действие смеси элементов в растворе равно сумме действий каждого отдельного элемента; 2) взаимодействие элементов, при котором происходит взаимное усиление физиологического действия каждого из элементов, входящего в раствор; 3) взаимодействие элементов, при котором токсичное действие каждого элемента уничтожается действием другого элемента при их совместном нахождении в растворе.</p> <p>5. С помощью каких механизмов клетка поглощает вещества?</p> <p>1) осмос, набухание, электроосмос; 2) диффузия, адсорбция, переносчики, эндоцитоз; 3) адсорбция, переносчики, осмос; 4) набухание, пиноцитоз, осмос.</p> <p>6. Какие элементы минерального питания неспособны к реутилизации?</p> <p>1) P, K, N; 2) Ca, K, P, S; 3) Ca, K, Mg, Fe, N; 4) Fe, S, Mg.</p> <p>7. Как изменяется рост растения при недостатке железа?</p> <p>1) рост всех органов тормозится; 2) рост всех органов ускоряется; 3) тормозится рост надземных органов, ускоряется рост корней в длину; 4) тормозится рост корней, ускоряется рост надземных органов.</p> <p>14. Какой элемент входит в состав пластоцианина?</p> <p>1) Zn; 2) Mo; 3) K; 4) Cu.</p> <p>15. Какой элемент входит в состав карбоангидразы?</p> <p>1) N; 2) Zn; 3) Cu; 4) Fe.</p> <p>16. Какой элемент входит в состав нитратредуктазы?</p> <p>1) Mn; 2) Zn; 3) Al; 4) Mo.</p> <p>17. Азот входит в состав:</p> <p>1) Хлорофилла; 2) Каротина; 3) Рибофлавина; 4) Биотина.</p> <p>18. Какие элементы входят в состав фитина?</p> <p>1) Mg; 2) Mn; 3) P; 4) Ca.</p> <p>19. Азот входит в состав:</p> <p>1) Яблочной кислоты; 2) Фумаровой кислоты; 3) Индолилуксусной кислоты; 4) Пантотеновой кислоты.</p>
--	--	---

		<p>20. Азот входит в состав: 1) Ауксинов; 2) Гиббереллинов; 3) Цитокининов; 4) Фикобилинов.</p> <p>21. Отметьте амиды: 1) Серин; 2) Аспарагин; 3) Глутамин; 4) Глицин.</p> <p>22. Какой элемент входит в состав цитохромов? 1) Mg; 2) K; 3) Mo; 4) Fe.</p> <p>23. Какой элемент входит в состав каталазы? 1) Fe; 2) Zn; 3) Mo; 4) Ca.</p> <p>24. Какие процессы приводят к образованию АТФ? 1) Фотосинтетическое фосфорилирование; 2) Окислительное фосфорилирование; 3) Фосфорилирование белков; 4) Фосфорилирование сахаров.</p> <p>25. В состав каких витаминов входит сера? 1) Биотина; 2) Тиамина; 3) Пиридоксина; 4) Аскорбиновой кислоты.</p> <p>26. Отметьте серосодержащие аминокислоты: 1) Аланин; 2) Цистин; 3) Серин; 4) Метионин.</p> <p>27. Отметьте серосодержащие аминокислоты: 1) Глицин; 2) Метионин; 3) Финилаланин; 4) Цистеин.</p> <p>28. Какой элемент входит в состав кофермента А (ацетил Ко А)? 1) Mo; 2) Fe; 3) B; 4) S.</p> <p>29. В состав каких веществ входит сера? 1) Метионина; 2) Ацетил Ко А; 3) Глютатиона; 4) Каротина.</p> <p>30. Калий: 1) Снижает засухоустойчивость растений; 2) Снижает устойчивость к возбудителям грибных и бактериальных заболеваний; 3) Повышает засухоустойчивость растений; 4) Повышает устойчивость к возбудителям грибных и бактериальных заболеваний.</p> <p>31. Калий: 1) Повышает морозоустойчивость растений; 2) Нарушает фотосинтетическое фосфорилирование; 3) Активизирует отток ассимилятов из листьев; 4) Активирует около 60 ферментов.</p> <p>32. Кальций: 1) Увеличивает гидрофильность и проницаемость протоплазмы, увеличивает ее вязкость; 2) Снижает гидрофильность, увеличивает проницаемость протоплазмы, увеличивает ее вязкость; 3) Снижает гидрофильность и проницаемость протоплазмы, увеличивает ее вязкость.</p> <p>33. Магний входит в состав: 1) Цитохромов; 2) Ауксинов; 3) Хлорофиллов; 4) Цитокининов.</p> <p>34. Какие элементы влияют на структуру рибосом? 1) Кальций; 2) Калий; 3) Магний; 4) Алюминий.</p> <p>35. Пути обезвреживания избытка аммиачного азота в растении: 1) Амнирование; 2) Переамнирование; 3) Аммонификация мочевины; 4) Аммонификация белков.</p> <p>36. В биосинтезе аминокислот участвуют:</p>
--	--	--

		<p>1) Нитратный азот; 2) Аммиачный азот; 3) Молекулярный азот.</p> <p>37. Какие ферменты участвуют в восстановлении нитратного азота в растении? 1) Глутаминсинтетаза; 2) Аспарагинсинтетаза; 3) Лактатдегидрогеназа; 4) Нитратредуктаза.</p> <p>38. В состав каких фитогормонов входит азот? 1) Кинетина; 2) Зеатина; 3) Индолилуксусной кислоты; 4) Гибберелловой кислоты.</p> <p>39. Какие элементы поглощаются растениями в виде катионов? 1) Фосфор; 2) Сера; 3) Азот; 4) Калий.</p> <p>40. Какие элементы поглощаются растениями в виде анионов? 1) Марганец; 2) Медь; 3) Цинк; 4) Молибден.</p> <p>41. При недостатке какого элемента минерального питания у растений появляется «краевой ожог листьев»? 1) Азота; 2) Цинка; 3) Меди; 4) Калия.</p> <p>42. Пути обезвреживания избытка аммиачного азота в растении: 1) Биосинтез мочевины; 2) Биосинтез амидов; 3) Гидролиз аммонийных солей органических кислот; 4) Дезаминирование аминокислот.</p> <p>43. Какие элементы входят в состав нитратредуктазы? 1) K, Mg; 2) Zn, Mn; 3) Fe, Ca; 4) Fe, Mo.</p> <p>44. При недостатке какого элемента минерального питания у растений появляется хлороз? 1) Фосфора; 2) Калия; 3) Кальция; 4) Железа.</p> <p>45. При недостатке какого элемента минерального питания наблюдается ослизнение корней? 1) Азота; 2) Кальция; 3) Калия; 4) Железа.</p> <p>46. Транспорт какого элемента осуществляется только по ксилеме? 1) Фосфора; 2) Кальция; 3) Азота; 4) Магния.</p> <p>47. Наибольшая потребность в минеральных элементах на этапе: 1) Цветения; 2) Молодости; 3) Плодоношения; 4) Размножения.</p> <p>48. Установите правильную последовательность включения азота в органические соединения: 1) Восстановление нитритов; 2) Образование аспарагина; 3) Восстановление нитратов; 4) Образование аспарагиновой аминокислоты.</p> <p>49. Укажите последовательность включения серы в органические вещества: 1) Биосинтез цистеина; 2) Активирование сульфата; 3) Биосинтез цистина; 4) Восстановление сульфата.</p> <p>50. Биологически важными химическими элементами являются: 1) C, N, O, H; 2) P, S, K, Ca; 3) Mg, Fe, Cu, Zn; 4) Mo, Co, Mn, B.</p> <p>51. Какие химические элементы называют органогенными? 1) C, O, H, N; 2) K, Ca, Mg, Fe; 3) Zn, Mo, Co, Cu.</p> <p>52. Установите соответствие:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Элементы питания</td> <td style="width: 50%;">Признаки дефицита (листовая диагностика)</td> </tr> <tr> <td>1. калий</td> <td>а) хлороз</td> </tr> <tr> <td>2. фосфор</td> <td>б) межжилковый хлороз</td> </tr> <tr> <td>3. азот</td> <td>в) краевой запал</td> </tr> <tr> <td>4. магний</td> <td>г) фиолетовая окраска</td> </tr> </table>	Элементы питания	Признаки дефицита (листовая диагностика)	1. калий	а) хлороз	2. фосфор	б) межжилковый хлороз	3. азот	в) краевой запал	4. магний	г) фиолетовая окраска
Элементы питания	Признаки дефицита (листовая диагностика)											
1. калий	а) хлороз											
2. фосфор	б) межжилковый хлороз											
3. азот	в) краевой запал											
4. магний	г) фиолетовая окраска											

		<p>53. Физиологическая роль калия: 1) является активатором ряда ферментов; 2) гидратирует белки протоплазмы; 3) усиливает отток фотоассимилятов из листа в др. органы; 4) увеличивает вязкость протоплазмы.</p> <p>54. Наибольшее количество кальция запасается в таких клеточных структурах, как: 1) клеточная стенка; 2) цитоплазма; 3) ядро; 4) вакуоль.</p> <p>55. Какие вещества растительной клеточной стенки на 70-90 % определяют её катионно-обменную способность? 1) целлюлоза; 2) пектиновые вещества; 3) белки; 4) гемицеллюлоза.</p> <p>56. Физиологические функции кальция: 1) входит в состав фитина; 2) активирует кислородовыделяющий комплекс хлоропластов; 3) активирует ряд ферментов; 4) увеличивает гидрофильность протоплазмы.</p> <p>57. Ответные реакции растительного организма на дефицит азота: 1) нарушается биосинтез хлорофилла; 2) увеличивается проницаемость цитоплазматических мембран; 3) увеличивается отток фотоассимилятов; 4) нарушается биосинтез углеводов.</p> <p>58. Физиологическая роль азота: 1) входит в состав углеводов; 2) входит в состав ферментов; 3) входит в состав фосфолипидов; 4) входит в состав фикобилинов.</p> <p>59. Внешние признаки дефицита азота: 1) пожелтение листьев; 2) образование мелких шуплых семян; 3) образование мелких недоразвитых плодов; 4) увеличение периода вегетативного роста.</p> <p>60. Физиологическая роль марганца: 1) входит в состав хлорофилла; 2) входит в состав водоокисляющей системы хлоропластов; 3) активирует биосинтез хлорофилла; 4) является активатором ряда дыхательных ферментов.</p> <p>61. Физиологические функции кальция: 1) повышает солеустойчивость растений; 2) участвует в первичных механизмах поступления ионов в клетки корня; 3) занимает почти всю катионообменную ёмкость поверхности корня; 4) входит в состав пектатов межклеточного вещества.</p> <p>62. Калий необходим для проявления максимальной активности таких ферментов, как: 1) пируваткиназа; 2) аденозинтрифосфатаза; 3) крахмалсинтаза; 4) пептидилтрансфераза.</p> <p>63. Какая азотсодержащая фракция зелёных растений составляет 80-95 %? 1) азот нуклеиновых кислот; 2) азот аминокислот и амидов; 3) белковый азот; 4) азот хлорофилла.</p> <p>64. Доля азота аминокислот и амидов в составе растений составляет: 1) 5 %; 2) 10 %; 3) 80-95 %.</p> <p>65. В составе флоэмного сока на дальние расстояния легко могут перемещаться: 1) глюкоза; 2) сахароза; 3) рафиноза; 4) крахмал.</p> <p>66. Примерно 90% АТФ находится в клетках растений в виде комплекса с ионами: 1) калия; 2) магния; 3) железа; 4) кальция.</p> <p>67. При дефиците калия у растений:</p>
--	--	---

		<p>1) нарушается развитие сосудистых тканей; 2) тормозятся процессы деления и растяжения клеток; 3) активируется рост боковых побегов; 4) усиливается отток фотоассимилятов.</p> <p>Тема: Обмен и транспорт веществ в растении</p> <p>1. Какой элемент регулирует состояние воды и каллозы в ситовидных трубках? 1) Калий 2)Цинк 3)Медь 4)Кальций</p> <p>2. Отметьте изменения свободной энергии в стандартных условиях в ходе превращения макроэргических соединений (кДж/моль): 1) 5 – 10 2)10 – 20 3)20 – 30 4)30 – 60</p> <p>3. Отметьте наиболее универсальное макроэргическое соединение: 1) АТФ 2)ГТФ 3)УТФ 4)ЦТФ</p> <p>4. Какие вещества в наибольшей степени формируют направленный поток органических веществ от тканей-доноров к аттрагирующим центрам? 1) Белки 2)Углеводы 3)Фитогормоны 4)Липиды</p> <p>5. Какие фитогормоны формируют аттрагирующую способность тканей? 1) Ауксины 2)Гиббереллины 3)Цитокинины 4)Абсцизовая кислота</p> <p>6. Дальний транспорт органических веществ осуществляется: 1) По ксилеме 2)По флоэме</p> <p>7. Отметьте основной транспортный углевод в растении: 1) Фруктоза 2)Рибоза 3)Эритроза 4)Сахароза</p> <p>8. Чему равен рН флоэмного сока? 1) 3,0 – 3,5 2)5,0 – 5,5 3)7,0 – 7,5 4)8,0 – 8,5</p> <p>9. С какой скоростью передвигаются органические вещества по флоэме (см/ч)? 1) 0,5 – 5,0 2) 5,5 – 10,0 3)20,0 – 100,0</p> <p>10. Отметьте концентрацию сахарозы во флоэмном соке (% от растворенных веществ): 1) 30 2)50 3)80 4)90</p> <p>11. Ионы какого элемента преобладают во флоэме? 1) Магния 2)Кальция 3)Железа 4)Калия</p> <p>12. Отметьте концентрацию сахарозы в жидкой фазе ситовидных трубок (моль/л): 1) 1 2)2 3)3 4)4</p> <p>13. Какой метод используется для изучения транспорта органических веществ в растении? 1) Хроматографический 2) Ингибиторный 3) Метод меченых атомов 4)Титриметрический</p> <p>14. Отметьте автора гипотезы массового потока растворенных веществ под давлением (механизма флоэмного транспорта органических веществ): 1) Р. Эмерсон 2)Э. Мюнх 3)Р. Хилл 4)Ф. Скуг</p> <p>15. Отметьте автора электроосмотической гипотезы флоэмного транспорта: 1) Д. Спеннер 2)Г. Клебс 3)Ю. Либих 4)П. Митчел</p> <p>16. Какую роль в загрузке ситовидных трубок флоэмы транспортируемыми веществами играют клетки-спутники? 1) Поставляют аминокислоты 2)Поставляют белки 3)Поставляют АТФ</p> <p>17. Какая температура является оптимальной для транспорта ассимилятов по флоэме (°C)?</p>
--	--	---

		<p>1) 5 – 10 2)10 – 15 3)20 – 30 4)40 – 50</p> <p>18. В какое время суток происходит в основном отток продуктов фотосинтеза из листьев в другие органы у гороха, огурца, хлопчатника, березы?</p> <p>1) Утром 2)Днем 3)Вечером и ночью</p> <p>19. В какое время суток происходит в основном отток продуктов фотосинтеза из листьев в другие органы у картофеля, тыквы, подсолнечника, винограда?</p> <p>1) Утром 2)Днем 3)Вечером и ночью</p> <p>20. Какой механизм регулирует ширину пор в ситовидных пластинках?</p> <p>1) Глюкозный 2)Сахарозный 3)Мальтозный 4)Каллозный</p> <p>21. Семена подсолнечника снабжаются ассимилятами главным образом из листьев:</p> <p>1) Верхнего яруса 2)Среднего яруса 3)Нижнего яруса</p> <p>22. Укажите ученого, который начал изучать транспорт веществ по растению с помощью кольцевания побегов:</p> <p>1) Г. Кребс 2)М. Мальпиги 3)Ж. Сенебье 3)П. Митчел</p> <p>23. Загрузка ассимилятами флоэмных окончаний определяется работой:</p> <p>1) АТФазы 2) Корневого давления 3)Верхнего концевого двигателя водного тока 4)Протонных насосов</p> <p>24. Отметьте величину гидростатического давления раствора во флоэме:</p> <p>1) До 20 бар 2)До 100 бар 3)До 200 бар</p> <p>25. Наиболее высокобелковой злаковой культурой является:</p> <p>1) Пшеница 2)Ячмень 3)Рожь 4)Овес</p> <p>26. На каждую кормовую единицу должно приходиться:</p> <p>1) 80 – 100 г переваримого белка 2)50 – 80 г переваримого белка 3)40 – 60 г переваримого белка</p> <p>27. На долю белков в клейковине приходится:</p> <p>1) Около 50% сухого вещества 2)Около 70% сухого вещества 3)Около 90% сухого вещества</p> <p>28. В сырой клейковине содержится:</p> <p>1) 25% - 27% сухого вещества 2)28% - 30% сухого вещества 3)31% - 35% сухого вещества</p> <p>29. Первая группа по ИДК клейковины имеют показатель:</p> <p>1) 45 – 16 2)45 – 75 3)75 – 100 4) > 105</p> <p>30. В зерне сильной пшеницы содержится:</p> <p>1) 27% сырой клейковины 2)25 – 27% сырой клейковины 3)< 25% сырой клейковины</p> <p>31. Запасные белки зерновых злаков в большем количестве откладывается:</p> <p>1) В эндосперме 2)В субайлероновом слое 3)В щитке зародыша 4)Зародыше</p> <p>32. Синтез полипептидов запасных белков у зерновых начинается в стадии:</p> <p>1) Прорастания зерна 2)Вегетативной фазы 3)При переходе к репродуктивной 4)В конце формирования зерна</p> <p>33. Наибольшее число мембранно-связанных полирибосом в клетках эндосперма зерна отмечается в фазе:</p> <p>1) Восковой спелости зерна 2) Молочной спелости 3)Молочно-восковой</p> <p>34. Наибольшее количество азотистых веществ поступает в формирующиеся зерновки из:</p> <p>1) Колосковых чешуй 2)Нижних листьев 3)Верхних листьев 4)Стеблей</p> <p>35. Наиболее высокую биологическую ценность зерна имеют:</p> <p>1) Солерастворимые белки 2)Водорастворимые 3)Щелочерастворимые 4)Спирторастворимые</p>
--	--	---

		<p>36. Самую низкую биологическую ценность в зерне имеют: 1) Альбумины 2)Проламины 3) Глобулины 4)Глютелины</p> <p>37. Некорневые подкормки злаковых культур проводят в период: 1) В фазу выхода в трубку 2) Колошения 3)Формирования зерна 4)Налива зерна</p> <p>38. Основными запасными белками зернобобовых культур являются: 1) Альбумины 2)Глобулины 3)Глютелины 4)Проламины</p> <p>39. В зародышах семян зернобобовых культур накапливается в основном: 1) Крахмал 2)Пентозаны 3) Клетчатка 4) Сахароза</p> <p>40. Жирорастворимые витамины, особенно Витамин Е накапливаются у зернобобовых культур: 1) В зародышах семян 2)В эндосперме 3)В оболочках семян 4)В семядолях</p> <p>41. Образование ненасыщенных жирных кислот с двумя и тремя двойными связями и ацилглицеринов происходит: 1) В глиоксисомах 2) В гладком ЭР 3)В сферосомах 4)Лизосомах</p> <p>42. При интенсивном синтезе жиров в семенах масличных ДК: 1) Увеличивается 2)Не изменяется 3)Уменьшается</p> <p>43. На первых этапах созревания семян кислотное число составляет (КОН 1 г масла): 1) 20 – 30 мг 2)30 – 40 мг 3)40 – 50 мг 4)50 – 60 мг</p> <p>44. По мере созревания семян масличных культур йодное число: 1) Снижается 2)Не изменяется 3)Повышается</p> <p>45. Интенсивное поглощение азота масличными культурами наблюдается в фазу: 1) Прорастание семян 2)Активного роста 3)Формирование семян 4)Налива семян</p> <p>46. В основном сахара в корнеплодах накапливаются: 1) В цитоплазме 2)В глиоксисомах 3)В сферосомах 4)В вакуолях</p> <p>47. Минимальное количество сахаров в корнеплодах свеклы содержится: 1) В нижней части 2)В средней части 3)В верхней части</p> <p>48. В бобовых травах больше всего накапливается витамина: 1) Провитамин А 2) Аскорбиновая кислота 3) Рибофлавина 4)Тиамина</p> <p>49. В процессе созревания плодов у плодово-ягодных культур важную роль играют следующие фитогормоны: 1) Ауксины 2)Гиббереллины 3)Цитокинины 4)Этилен</p> <p>50. Органические кислоты в плодах локализованы: 1) В цитоплазме 2)В сферосомах 3)В вакуоле 4)В клеточной стенке</p> <p>51. При хранении клубней картофеля количество сахаров повышается при температуре: 1) – 5 – 0°C 2)+0 + 3°C 3)+3 + 5°C 4)+5+15°C</p> <p>52. Белки клубней картофеля в основном состоят из: 1) Альбуминов 2)Глобулинов 3)Глютелинов 4)Проламинов</p> <p>53. Больше всего в клубнях картофеля содержится витамина: 1) Пантотеновой кислоты 2)Рибофлавина 3)Тиамина 4)Аскорбиновой кислоты</p> <p>54. Непригодным в пищу и на корм скоту считается картофель, содержащий соланинов и чаконинов: 1) 5 – 10 мг% 2)10 – 20 мг% 3)> 20 мг%</p> <p>55. В каждой из перечисленных культур преобладает сахароза:</p>
--	--	---

		<p>1) Томат 2)Лук 3)Баклажан 4)Огурец</p> <p>Тема: Рост и развитие</p> <p>1. К активаторам роста относятся следующие фитогормоны: 1) цитокинины; 2) гиббереллины;3) гетероауксин;4) абсцизовая кислота.</p> <p>2. Физиологическая роль абсцизовой кислоты: 1) является ингибитором прорастания семян и роста почек; 2) является криопротектором; 3) способствует созреванию плодов; 4) усиливает рост стебля; 5) улучшает водный баланс в условиях засухи.</p> <p>3. Какие фитогормоны обладают аттрагирующим действием? 1) ауксины; 2) цитокинины; 3) АБК; 4) этилен.</p> <p>4. Нарушают апикальное доминирование, вызывая заложение и рост пазушных почек: 1) ауксины; 2) цитокинины; 3) гиббереллины; 4) этилен.</p> <p>5. К ингибиторам роста относятся следующие фитогормоны: 1) этилен; 2) цитокинин; 3) гетероауксин; 4) абсцизовя кислота.</p> <p>6. Созревание плодов сопровождается усиленным продуцированием: 1) ауксина; 2) этилена; 3) цитокинина; 4) АБК.</p> <p>7. Какие фитогормоны стимулируют прорастание семян? 1) ауксины; 2) цитокинины; 3) гиббереллины; 4) этилен.</p> <p>8. Установите последовательность фаз прорастания семян: 1) проклёвывание; 2) набухание; 3) автотрофное питание; 4) гетеротрофный рост.</p> <p>9. Назовите азотсодержащие фитогормоны: 1) гиббереллин; 2) цитокинины; 3) гетероауксин; 4) абсцизовая кислота.</p> <p>10. Гормоном старения называют: 1) цитокинин; 2) гиббереллин; 3) ауксин; 4) этилен.</p> <p>11. Характерные эффекты ауксинов: 1) регулируют распределение и транспорт веществ; 2) играют главную роль в ростовых движениях (тропизмах и настигах);3) большую роль играют при разрастании завязи в процессе плодообразования; 4) стимулируют переход почек в состояние покоя.</p> <p>12. Очень много этилена образуется в: 1) зрелых плодах; 2) прорастающих семенах; 3) молодых листьях; 4) апикальных меристемах.</p> <p>13. Гормоном роста стебля называют: 1) цитокинин; 2) гиббереллин; 3) гетероауксин;4) этилен.</p> <p>14. Какие гормоны развивающегося семени делают плод аттрагирующим центром, т.е.центром притяжения питательных веществ? 1) ауксин; 2) гиббереллин; 3) цитокинин;4) абсцизовая кислота.</p> <p>15. Какие фитогормоны стимулируют рост клеток апикальных и интеркалярных меристем? 1) ауксины; 2) цитокинины; 3) гиббереллины; 4) АБК.</p> <p>16. Листья в фазу бутонизации и цветения содержат много: 1) ауксинов; 2) цитокининов; 3) гиббереллинов; 4) АБК.</p> <p>17. Функции этилена:</p>
--	--	---

		<p>1) ускоряет прорастание пыльцы; 2) тормозит удлинение проростков; 3) ингибирует синтез и передвижение ауксинов; 4) способствует росту стебля.</p> <p>18. Какие фитогормоны преимущественно содержат распускающиеся почки? 1) ауксины; 2) цитокинины; 3) гиббереллины; 4) АБК.</p> <p>19. Функции цитокининов: 1) замедляют старение и опадение листьев; 2) снимают апикальное доминирование; 3) угнетают рост корней; 4) стимулируют рост стеблей.</p> <p>20. Какие фитогормоны способствуют переходу к цветению? ауксины; 2) цитокинины; 3) гиббереллины; 4) АБК.</p> <p>Тема: Приспособление и устойчивость</p> <p>1. Под устойчивостью понимают способность растений: 1) сохранять постоянство внутренней среды в условиях стресса; 2) функционировать в условиях стресса; 3) осуществлять жизненный цикл в условиях стресса; 4) поддерживать гомеостаз в условиях действия стрессоров.</p> <p>2. Неблагоприятными для растений факторами окружающей среды являются: 1) экстремальные температуры; 2) почвенное засоление; 3) недостаток кислорода; 4) засуха.</p> <p>3. Возможные реакции растений на действие стрессоров: 1) сбрасывание плодов и листьев; 2) приостановка роста; 3) переход в состояние покоя; 4) выработка защитных веществ.</p> <p>4. Условия прохождения растениями <u>первой</u> фазы закаливания: 1) наличие света; 2) не требует света; 3) пониженная плюсовая температура воздуха; 4) накопление сахарозы.</p> <p>5. Подготовка растений к зиме включает: 1) приостановку ростовых процессов; 2) активизацию ростовых процессов; 3) накопление активаторов роста; 4) накопление ингибиторов роста.</p> <p>6. Реакция растений на засуху (водный дефицит): 1) снижение активности ферментов синтеза; 2) снижение активности ферментов гидролиза; 3) усиление оттока метаболитов из листьев; 4) задержка оттока метаболитов из листьев.</p> <p>7. Накопление каких веществ определяет морозоустойчивость растений: 1) аминокислот; 2) сахарозы; 3) олигосахаров; 4) ауксинов.</p> <p>8. Причины гибели озимых растений от вымокания: 1) недостаток кислорода; 2) отравление продуктами неполного окисления сахаров; 3) эффективное использование дыхательных субстратов; 4) неэффективное использование дыхательных субстратов.</p> <p>9. Условия прохождения растениями <u>второй</u> фазы закаливания: 1) наличие света; 2) не требует света; 3) накопление водорастворимых белков; 4) накопление жиров.</p> <p>10. Установите соответствие: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">экологические группы растений</td> <td style="width: 50%;">величина осмотического давления</td> </tr> <tr> <td>1. полевые растения</td> <td>а) 1 атм</td> </tr> <tr> <td>2. водные растения</td> <td>б) 100- 150 атм</td> </tr> <tr> <td>3. солеустойчивые культуры</td> <td>в) 10- 15 атм</td> </tr> </table> </p> <p>11. Морозоустойчивые растения характеризуются:</p>	экологические группы растений	величина осмотического давления	1. полевые растения	а) 1 атм	2. водные растения	б) 100- 150 атм	3. солеустойчивые культуры	в) 10- 15 атм
экологические группы растений	величина осмотического давления									
1. полевые растения	а) 1 атм									
2. водные растения	б) 100- 150 атм									
3. солеустойчивые культуры	в) 10- 15 атм									

1) высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот в составе мембранных липидов; 2) низким содержанием ненасыщенных жирных кислот в составе мембранных липидов; 3) высоким содержанием водорастворимых белков в цитоплазме; 4) низким содержанием водорастворимых белков в цитоплазме.

12. Защитной реакцией растений на стресс может быть выработка таких веществ, как:

1) фитонциды; 2) защитные белки; 3) токсины; 4) смолы.

13. Установите соответствие:

Группы галофитов

1. соленакапливающие
2. соленакапливающие
3. солевыделяющие

Солеустойчивость определяется

- а) наличием солевывделительных пор
- б) развитием высокого осмотического давления за счет накопления солей
- в) развитием высокого осмотического давления за счет накопления сахаров

14. Причины гибели озимых растений от выпревания:

1) слишком глубокий снежный покров; 2) неглубокий снежный покров; 3) повышение интенсивности дыхания; 4) снижение интенсивности дыхания; невосполнимый расход сахаров.

15. В благоприятных условиях затраты продуктов фотосинтеза на процесс дыхания составляют:

1) 10 %; 2) 40 %; 3) 60 %.

16. Реакция растений на засуху (водный дефицит):

1) уменьшение в клетках свободной воды; увеличение в клетках свободной воды; 2) накопление в тканях активаторов роста; 3) накопление в тканях абсцизовой кислоты.

17. Гибель растительных клеток от действия мороза может быть вызвана:

1) образованием кристаллов льда внутри клетки; 2) обезвоживанием цитоплазмы; 3) образованием льда в межклетниках; 4) травмирующим действием кристаллов льда на цитоплазму.

Задания для самостоятельной работы

Тема: Физиология и биохимия растительной клетки

1. Допишите:

1. Сила, с которой вода поступает в клетку, называется _____
2. Рибосомы осуществляют синтез _____
3. Органелла, выполняющая секреторную функцию _____
4. Органеллы, не имеющие мембранной структуры _____
5. Полисахаридами клеточной стенки являются _____
6. Пассивный транспорт веществ осуществляется _____
7. Активный транспорт веществ осуществляется _____
8. Протонная помпа – это _____
9. Симпласт – это _____
10. Апопласт – это _____

Перечислить: Функции клеточной стенки.

Нарисовать Строение митохондрии и хлоропласта.

	<p>Нарисовать схему строения мембран. Отметьте особенности жидкостно-мозаичной модели структуры мембран. Сделать рисунок органелл, не имеющих мембранной природы. Перечислите: Функции биологических мембран</p> <p>Тема: Водный обмен</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нарисовать анатомическое строение корня, обеспечивающее его поглотительную функцию. 2. Нарисовать путь воды от корневого волоска до сосудов корня (радиальный транспорт воды через корень). 3. Привести графическое изображение суточного хода транспирации, осмотического давления и содержания воды в клетках у гидростабильных и гидролабильных видов растений. 4. Нарисовать строение листовой пластинки. 5. Нарисовать анатомическое строение корня: сделать обозначения 6. Нарисовать схему путей радиального транспорта воды и ионов через корень до сосудов ксилемы. 7. Изобразить графический суточный ход транспирации, осмотического давления и содержания воды в клетках у гидростабильных (а) и гидролабильных (б) видов растений. <p>Тема: Дыхание</p> <p>Дополните:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Апотомическое расщепление глюкозы - это: 2. Дыхательный коэффициент – это: 3. Энергетический выход цикла Кребса: 4. Аэробная фаза дыхания протекает: 5. Нарисовать схему гликолизу. 6. Схему пентозофосфатного пути 7.Схему электрон-транспортной дыхательной цепи. 8.Структурные формулы флавиновых нуклеотидов. 9.Окисленную и восстановленную форму никотинамидадениндинуклеотид 10. Роль дыхания в биосинтетических процессах. <p>Тема: Фотосинтез</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Нарисовать схему циклического транспорта электронов при фотосинтезе с участием ФС I (циклическое фотофосфорилирование) 2.Нарисовать схему нециклического транспорта электронов – Z схема (нециклическое фотофосфорилирование) 3.Нарисовать схема цикла Кальвина. 4.Нарисовать световые кривые C_4 – и C_3 – растений 5.Нарисовать интенсивности фотосинтеза от концентрации углекислого газа в воздухе 6.Нарисовать зависимость интенсивности фотосинтеза от температуры листа. 7.Нарисовать дневной ход интенсивности фотосинтеза. <p>Тема: Минеральное питание</p> <p>ЗАДАНИЕ №1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Заполните схему: В состав каких жизненно важных веществ входит азот? 2.Написать схему: Фосфор – это обязательный компонент таких важнейших соединений, как:
--	---

3. В каких процессах, формирующих продуктивность растений, участвует фосфор?
4. Перечислите функции серы в белках:
5. В состав каких важных биологических соединений входит сера?
6. Роль калия в формировании продуктивности растений:
7. Перечислите ферментные системы клетки, которые активирует кальций:
8. Написать активатором каких ферментных систем является магний?
9. Написать физиологическая роль железа в растении.

Тема: Рост и развитие

1. Заполните таблицу:



Расположите по порядку следования этапы онтогенеза клубненосных растений: *размножение; старость; эмбриональный; молодость (ювенильный); зрелость.*

2. Заполните таблицу:

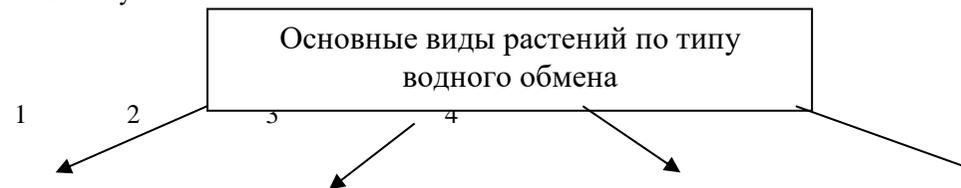
№ п/п	Фитогормон	Химическая природа, формула	Место синтеза	Место действия	Эффект	Практическое применение фитогормонов и их синтетических аналогов

ТАБЛИЦА 1

Тема: Приспособление и устойчивость

ЗАДАНИЕ №1.

Заполнить схему:



ЗАДАНИЕ №2.

Перечислите механизмы адаптации растений к высоким температурам.

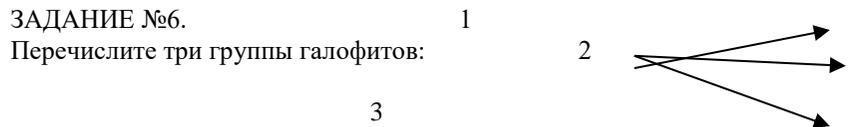
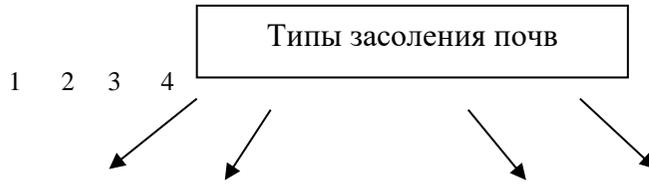
ЗАДАНИЕ №3.

Заполните схему:

Какие физиологические процессы нарушаются в растении при действии пониженных температур?



ЗАДАНИЕ №4.
 Назовите криопротекторы.
 ЗАДАНИЕ № 5.
 Заполните схему:



ЗАДАНИЕ №6.
 Перечислите три группы галофитов:

ЗАДАНИЕ №7.
 Механизмы адаптации растений в условиях засоления:

ЗАДАНИЕ №8.
 Назовите группы растений по газоустойчивости:

ЗАДАНИЕ №9.
 Клеточные и молекулярные механизмы устойчивости растений к тяжелым металлам:

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

Тема: Физиология и биохимия растительной клетки

1. Отличительные особенности растительного организма.
2. Клеточная стенка, ее строение, химический состав, функции.
3. Протоплазма, как важнейшая часть растительной клетки, ее строение, химический состав, функции.
4. Цитозоль. Состав. Функции.
5. Строение, химический состав и функции органоидов растительной клетки (ядро, пластиды, митохондрии и др.).
6. Основные функции и особенности строения гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулума.

		<ol style="list-style-type: none"> 7. Строение и функции клеточных мембран. 8. Пероксисомы, глиоксисомы, сферосомы. Строение, состав, функции. 9. Осмос. Значение и факторы, влияющие на этот процесс. 10. Что представляет собой водный потенциал клетки (ψ_w), от чего он зависит и каково его значение. 11. Осмотический потенциал клетки и его значение. 12. Что представляет собой состояние насыщения клетки? 13. Набухание. Механизм этого процесса. 14. Пассивное поступление веществ в клетку. 15. Что является движущей силой пассивного транспорта ионов? Каковы причины возникновения электрического трансмембранного потенциала? 16. Активный мембранный транспорт. 17. Каковы условия активного транспорта ионов? Как можно доказать его наличие? 18. Роль транспортных белков и их типы. 19. Что такое облегченная диффузия? 20. Что является источником энергии для процессов активного транспорта? 21. Влияние температуры, обезвоживания клеток, интенсивности света и pH среды на проницаемость протоплазмы. <p>Тема: Водный обмен</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значение воды в жизни растений. Содержание воды в различных органах и растениях. 2. Состояние воды в клетке. Гомеостатическая вода, ее количество в различных экологических группах растений. 3. Осмотический механизм поступления воды в клетку. 4. Водный потенциал клетки. 5. Аквапорины. 6. Водообмен и его составляющие. 7. Поступление воды в корень. 8. Транспирация и ее значение в жизни растений. 9. Показатели транспирации. 10. Типы транспирации. Строение листа как органа транспирации. 11. Транспирация как саморегулируемый процесс. Механизмы устьичных движений. Внеустьичная регуляция. 12. Пути транспорта воды по растению. 13. Механизмы транспорта воды. 14. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды. 15. Влияние внешних факторов на движение устьиц. 16. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию. 17. Способы снижения транспирации. 18. Влияние на растения недостатка воды. 19. Физиологические основы орошения. <p>Тема: Фотосинтез</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каков тип питания растений? Отличие автотрофного типа питания от гетеротрофного. 2. Что понимают под словом «фотосинтез» и каково общепринятое определение процесса фотосинтеза?
--	--	---

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Напишите суммарное уравнение фотосинтеза. 4. Развитие представлений о воздушном питании растений. 5. Заслуги Д. Пристли, Ж. Сенебье, Н. Сосюра, К. Тимирязева и других ученых в истории развития учения о фотосинтезе. 6. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. 7. Какова роль растений в круговороте углерода в природе? 8. Почему фотосинтез осуществляется именно в зеленом растении? 9. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс. 10. Особенности строения листа как органа фотосинтеза. 11. Хлоропласты: строение, состав, образование, функции. 12. Хлорофилл: химическая природа, спектральные свойства, роль в фотосинтезе, биосинтез. 13. Какие мембраны называются сопрягающими? Назовите пять основных белковых комплексов тилакоидных мембран. 14. Каротиноиды: химическая природа, оптические свойства, участие в фотосинтезе. 15. Хлорофилл как оптический сенсibilизатор. 16. Световая фаза фотосинтеза: общее уравнение, локализация; что представляют собой светособирающий комплекс и реакционный центр? Состав фотосистемы I и фотосистемы II. 17. Какой процесс называется фотофосфорилированием? 18. Темновая фаза фотосинтеза: общее уравнение, локализация. Назовите основные этапы цикла Кальвина. 19. Назовите ферменты, при участии которых осуществляются реакции фотосинтетической ассимиляции углерода в цикле Кальвина. 20. Какова связь процесса фотосинтеза с биосинтезом аминокислот, белков, липидов и полисахаридов. 21. Фотодыхание (гликолатный цикл): общая схема данного процесса, условия его осуществления, его локализация и значение. 22. Пути фотосинтетического восстановления углекислого газа C_3-растениями и C_4-растениями. 23. Особенности метаболизма углекислого газа у тропических злаков и суккулентов. 24. Наличие цикла Хетча-Слэка как способа приспособления C_4-растений к неблагоприятным условиям среды (засухе, повышенным температурам). 25. Экология фотосинтеза. 26. Каково влияние оводненности тканей, кислорода, качества света и минерального питания на фотосинтез? 27. Показатели, характеризующие фотосинтез: интенсивность фотосинтеза, фотосинтетический коэффициент, квантовый расход и квантовый выход, ассимиляционное число, чистая продуктивность фотосинтеза. 28. Фотосинтез как основа продуктивности растений. 29. Каковы оптимальные условия формирования максимального урожая? 30. Энергобаланс фотосинтеза. Что такое ФАР? Каков КПД фотосинтеза? <p>Тема: Дыхание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития представлений о дыхании растений. Заслуги А.Баха, В.Палладина, Г.Кребса и др. ученых. 2. Основные этапы процесса дыхания.
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Гликолиз. Химизм, энергетический выход, значение. 4. Цикл Кребса. Химизм, энергетический выход, значение. 5. Дыхательные ферменты. 6. Дыхательный коэффициент. От чего зависит его величина? 7. Субстратное и окислительное фосфорилирование. 8. Глиоксилатный цикл. Химизм и значение. 9. Пентозофосфатный цикл. Химизм и значение. 10. Дыхательная электрон-транспортная цепь. Значение. 11. Отличие дыхания от брожения. 12. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена. 13. Влияние факторов внешней среды на процесс дыхания (экологические аспекты дыхания). 14. Методы определения интенсивности дыхания. 15. Взаимосвязь процесса дыхания с продуктивностью растений. 16. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе. 17. Приведите примеры взаимосвязи дыхания с фотосинтезом. Какие промежуточные продукты дыхания являются основой биосинтеза важнейших соединений? <p>Тема: Минеральное питание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Химический состав золь растений. 2. Макроэлементы и микроэлементы. 3. Диагностика дефицита биогенных элементов. 4. Физиологическая (субстратная и регуляторная) роль азота. 5. Источники азота для высших растений. 6. Понятие о физиологически кислых, физиологически щелочных и физиологически нейтральных солях; привести примеры. 7. Основные пути образования аминокислот в растениях. 8. Реутилизация и перераспределение основных элементов минерального питания в растении. 9. Поглощение минеральных веществ корнем. 10. Особенности нитратного и аммонийного питания растений. 11. Ассимиляция аммиачного азота. 12. Ассимиляция нитратного азота. 13. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции. 14. Антагонизм ионов. Уравновешенные растворы. 15. Физиологическая роль фосфора и серы. 16. Физиологическая роль кальция, калия, магния. 17. Микроэлементы. Физиологическая роль железа, бора, марганца, меди, кобальта, цинка и др. 18. Механизмы поступления минеральных элементов в растения. Активное и пассивное поглощение минеральных элементов.
--	--

		<p>19. Основные закономерности поглощения веществ корнем.</p> <p>20. Роль корня в биосинтезе органических веществ.</p> <p>21. Физиологические основы применения удобрений.</p> <p>Тема: Рост и развитие</p> <p>1. Определение понятия рост. Особенности роста клеток и фазы их роста.</p> <p>2. Особенности роста органов растений.</p> <p>3. Большая кривая роста.</p> <p>4. Внутренние условия роста. Фитогормоны и их роль в процессах роста клеток и органов.</p> <p>5. Влияние внешних факторов на рост.</p> <p>6. Рост как интегральный показатель всего метаболизма растений. Взаимосвязь роста с основными физиолого-биохимическими процессами (фотосинтез, дыхание, поглощение минеральных элементов, синтез белка и др.).</p> <p>7. Управление ростом агротехническими приемами (удобрение, орошение, культивация, боронование и др.). Физиологический смысл используемых приемов в воздействии на рост.</p> <p>8. В чем сущность генетической и гормональной теории развития?</p> <p>9. Дать характеристику трофической и фотопериодической теориям развития.</p> <p>10. Как формируется и какими свойствами обладает популяция меристематических клеток высших растений?</p> <p>11. Какие процессы (механизмы) лежат в основе дифференциации клеток до элементов проводящих тканей?</p> <p>12. Что представляют собой протеолитические ферменты и какова их роль в дифференциации клеток?</p> <p>13. Как формируются зачатки листьев и колосков у злаков?</p> <p>14. Каков механизм влияния азотных удобрений на размеры органов и их число?</p> <p>15. В чем физиологическое значение двойного оплодотворения? Какие особенности физиолого-биохимических процессов в пыльцевом зерне и в тканях пестика способствуют их взаимодействию?</p> <p>16. Какова роль фитогормонов в процессах прорастания семян?</p> <p>17. Что такое дифференциация клеток и тканей? Какого рода факторы могут вызвать появление различий между клетками с одинаковым генотипом?</p> <p>18. Каковы особенности культуры изолированных клеток и тканей? Какие теоретические и практические возможности открывает этот метод?</p> <p>19. Каким образом внешние условия влияют на темпы роста? Какова природа их влияния?</p> <p>20. Какое значение имеет гормональная система регуляции для многоклеточного организма? Что такое фитогормоны? Какие существуют группы фитогормонов?</p> <p>21. Какова химическая природа фитогормонов? Какие фитогормоны имеют сходные этапы в процессе их биосинтеза? Какое это имеет физиологическое значение? В каких органах происходит биосинтез разных фитогормонов и их накопление? Каковы особенности их транспорта?</p> <p>22. Перечислите наиболее яркие проявления физиологического действия ауксинов, гиббереллинов, цитокининов, а также абсцизовой кислоты и этилена.</p> <p>23. Почему в процессе эволюции выработалась закономерность, согласно которой рост и формирование каждого органа регулируются не одним гормоном, а их соотношением? Приведите примеры, доказывающие это.</p> <p>24. Какие условия необходимо учитывать для успешного применения фитогормонов в растениеводстве? Где и каким</p>
--	--	--

		<p>образом фитогормоны могут использоваться в практике?</p> <p>25. Действие гормонов, в частности ауксинов, зависит от концентрации, при этом оптимальные концентрации различны для разных органов. Покажите это на примерах таких явлений, как апикальное доминирование, геотропические изгибы.</p> <p>26. Какие типы ростовых движений характерны для растений? Какова физиологическая роль движений растений? Каковы основные положения гормональной теории тропизмов?</p> <p>27. Можно ли считать состояние покоя лишь приспособлением к неблагоприятным условиям существования? В чем его значение? Что является наиболее характерным для состояния покоя?</p> <p>28. Почему при черенковании следует учитывать возраст материнского растения? Что такое календарный и общий возраст органа?</p> <p>29. Охарактеризуйте этапы онтогенеза растения. Что такое апоптоз?</p> <p>30. Что такое яровизация? Для каких растений необходимо воздействие низких температур для перехода к этапу зрелости?</p> <p>31. Что такое фотопериодизм? Какова критическая длина дня или ночи для разных растений? Приведите примеры короткодневных и длиннодневных растений.</p> <p>32. Охарактеризуйте физиологические процессы, приводящие растения к зацветанию</p> <p>Тема: Приспособление и устойчивость</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое стресс и стрессоры? 2. Что такое адаптация? С помощью каких механизмов она достигается? 3. В чем состоит губительное действие мороза на растение? 4. Что лежит в основе защитного действия сахаров? 5. Физиологические основы устойчивости растений. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям среды (закаливание растений). 6. Холодоустойчивость растений и способы ее повышения. 7. Морозоустойчивость. Условия и фазы закаливания. 8. Зимостойкость как устойчивость к комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Методы определения жизнеспособности сельскохозяйственных культур в зимний и весенний периоды. 9. Жароустойчивость растений. Способы повышения жароустойчивости растений и избежание перегрева. 10. Засухоустойчивость растений. Особенности водообмена у ксерофитов и мезофитов. 11. Солеустойчивость растений. Физиологические особенности галофитов. Борьба с засолением почв и повышение солеустойчивости растений. 12. Действие вредных веществ атмосферы и газоустойчивость растений. 13. Действие радиации на растения. 14. Устойчивость растений к тяжелым металлам.
--	--	--

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства
<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p style="text-align: center;">1. Вопросы для экзамена</p> <p>Тема: Введение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, задачи и место физиологии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин. 2. Методы физиологии растений. 3. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. 4. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. 5. Современные проблемы физиологии растений. <p>Тема: Обмен и транспорт веществ в растении</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проблемы мембранного транспорта 2. Морозоустойчивость растений. 3. Морозоустойчивость растений. 4. Фотосинтез и урожай. 5. Передвижение органических веществ по растению 6. Настии и их роль в жизни растений 7. Тропизмы и их роль в жизни растений. <p>Тема: Рост и развитие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цитокинины. Химическая природа, физиологическая роль, практическое применение. 2. Этапы развития семенных растений 3. Ауксины. Химическая природа, биосинтез, физиологическая роль, практическое применение. 4. Три фазы роста клетки. Их биохимическая и физиологическая характеристика. 5. Понятие о росте и развитии растений 6. Ингибиторы роста растений, химическая природа, физиологическая роль, практическое применение 7. Понятие о росте и развитии растений. <p>Тема: Приспособление и устойчивость</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Засухоустойчивость растений

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства
	2. Устойчивость растений к засолению почв. Типы галофитов. 3. Покой почек и их распускание. 4. Покой семян и их прорастание.
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	<p>1. Тема: Физиология и биохимия растительной клетки</p> 1. Растительная клетка как осмотическая система 2. Митохондрии: строение и функции 3. Плазмолиз и циторриз, их роль в жизнедеятельности клетки. 4. Проницаемость протоплазмы для минеральных и органических веществ. 5. Рибосомы, лизосомы, аппарат Гольджи, их строение и функции 6. Пластиды: строение и функции 7. Клеточная оболочка: строение, химический состав, функции 8. Клеточное ядро: строение, химический состав, функции 9. Клеточные мембраны: строение, химический состав, функции 10. Макроэргические соединения растительной клетки и их роль в жизни растений. <p>Тема: Водный обмен</p> 1. Показатели транспирации 2. Состояние воды в растении и её физиологическая роль. 3. Осмотическое давление растительной клетки и методы его определения 4. Транспирация: значение, виды, методы определения, зависимость её от внешних условий 5. Зависимость между осмотическим, тургорным давлением и сосущей силой растительной клетки. 6. Поступление воды в растение и передвижение её по растению 7. Влияние внешних и внутренних факторов на проницаемость протоплазмы растительных клеток 8. Сосущая сила клетки. Методы ее определения. <p>Тема: Фотосинтез</p> 1. Особенности «С- 4» пути фотосинтеза. 2. Влияние интенсивности света, спектрального состава света на интенсивность фотосинтеза. 3. Световые реакции фотосинтеза и использование их продуктов в темновых реакциях фотосинтеза. 4. Суточный ход фотосинтеза. 5. Фотопериодизм.

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства
	<p>6. Лист как основной фотосинтезирующий орган растения</p> <p>7. Цикл Кальвина (путь углерода в фотосинтезе).</p> <p>8. Хлорофиллы. Химическая природа, условия биосинтеза, химические и оптические свойства, участие в фотосинтезе</p> <p>9. Каротиноиды. Химическая природа, условия биосинтеза в растении, свойства, участие в фотосинтезе.</p> <p>10. Влияние водного режима, концентрации CO₂ на интенсивность фотосинтеза</p> <p>11. Общее уравнение фотосинтеза. Значение фотосинтеза, его масштабы. Особенности бактериального фотосинтеза.</p> <p>12. Фикобилины и их участие в фотосинтезе</p> <p>13. Хлоропласты как фотосинтетический аппарат растения</p> <p>14. Фотосинтез по типу толстянковых</p> <p>15. Биосинтез конечных продуктов фотосинтеза.</p> <p>16. Влияние температуры на интенсивность фотосинтеза</p> <p>Тема: Дыхание</p> <p>1. Значение дыхания. Общее уравнение дыхания. Дыхательный коэффициент и его значение при разных условиях дыхания.</p> <p>2. Гликолиз - первая фаза дыхания. Его значение в жизни растения.</p> <p>3. Пентозофосфатный путь дыхания и его роль в жизни растения.</p> <p>4. Интенсивность дыхания. Методы определения интенсивности дыхания. Эффективность дыхания.</p> <p>5. Аэробная дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование.</p> <p>6. Аэробная дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование.</p> <p>7. Энергетика дыхания.</p> <p>8. Фотодыхание и его значение для растений</p> <p>9. Цикл Кребса и его роль в жизни растения</p> <p>Тема: Минеральное питание</p> <p>1. Физиологическая роль серы в растении.</p> <p>2. Физиологическая роль азота в растении.</p> <p>3. Источники азота для растений. Пути превращения аммонийного и нитратного азота в растении</p> <p>4. Физиологическая роль фосфора в растении.</p>

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства
	5. Физиологическая роль железа в растении. 6. Физиологическая роль меди в растении. 7. Восстановление нитратного азота в растении. 8. Физиологическая роль калия в растении. 9. Физиологическая роль бора в растении. 10. Физиологическая роль кальция в растении. 11. Биохимическое усвоение аммонийного азота в растении. Способы обезвреживания избытка аммиака в растении 12. Физиологическая роль магния в растении. 13. Физиологическая роль марганца и цинка в растении 14. Физиологическая роль молибдена, кобальта в растении. 15. Влияние минерального питания растений на фотосинтез.

