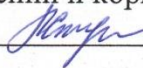


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ботаники, физиологии
растений и кормопроизводства

 Л.А. Ступина

« 11 » 06 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО

Декан агрономического факультета

 И.А. Косачев

« 11 » 06 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

по учебной дисциплине

«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

Направление подготовки (специальность)
35.03.04 АГРОНОМИЯ

Направленность (профиль)
Современные технологии производства и защиты растений

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Программа подготовки бакалавриат

Форма обучения – очная, заочная

Барнаул 2019

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы дисциплины
«Физиология и биохимия растений»

Рассмотрен на заседании кафедры, протокол № 10 от 21.05.2019 г.

Зав. кафедрой  Л.А. Ступина

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета,
протокол № 7 от 04.06.2019 г.

Председатель методической комиссии  О.М. Завалишина

Составители:

к.с-х.н., доцент



Л.А. Ступина

Содержание

[illegible]

1.СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ, ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ (ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПО КАЖДОЙ КОМПЕТЕНЦИИ)

Этап формирования компетенции	Результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		Отлично (высокий уровень)	Хорошо (продвинутый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Не удовлетворительно (ниже порогового уровня)	
		Зачтено			Не зачтено	
Содержание компетенции (код компетенции)						
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий						
Начальный этап	Должен знать: - Основные термины и понятия физиологии растений -сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме (физиологии и биохимии растительной клетки и органелл, фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, обмена и транспорта органических веществ, роста и развития растений) их зависимость от внешних условий и	Системные знания	В целом успешные, но несистематические знания	Фрагментарные знания	Не знает	Защита лабораторной работы, аудиторная контрольная работа, коллоквиум, тест, УИРС, индивидуальное задание/ контрольная работа

	значение для производственного процесса; -технику безопасности работы в лаборатории физиологии растений.					
	Должен уметь: -организовать и вести научно- исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории физиологии растений; - применять в работе методики исследования физиологического состояния растений; - вести наблюдения и экспериментальные исследования фи- зиологических процессов в полевых и лабораторных условиях; - работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; -собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;	Системные умения	В целом успешные, но несистематические умения	Фрагментарные умения...	Не умеет	

	- применить теоретические знания физиологических процессов на практике.					
	Должен владеть навыками: - работы в лаборатории физиологии растений; - основными методиками исследования физиологического состояния растений; - основными методами проведения полевых наблюдений за физиологическим состоянием растений.	Системное владение	В целом успешное, но несистематическое владение	Фрагментарное владение	Не владеет	
Базовый этап	Знает: - основные термины и понятия физиологии растений - сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме (физиологии и биохимии растительной клетки и органелл, фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, обмена и транспорта органических веществ, роста и развития	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубых ошибок	Зачет, экзамен

	растений) их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса; -технику безопасности работы в лаборатории физиологии растений					
	Умеет: - организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории физиологии растений; - применять в работе методики исследования физиологического состояния растений; - вести наблюдения и экспериментальные исследования физиологических процессов в полевых и лабораторных условиях; - работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; -собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	

	экспериментальные данные; -применить теоретические знания физиологических процессов на практике.					
	Владеет навыками: -работы в лаборатории физиологии растений; -основными методиками исследования физиологического состояния растений; - основными методами проведения полевых наблюдений за физиологическим состоянием растений.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	

2.Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оценочного средства*	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Устный (письменный) опрос (АКР)	1. Физиология и биохимия растительной клетки. 2. Водный обмен растений. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание растений. 5. Минеральное питание растений. 6. Рост и развитие растений	ОПК-1
2	Коллоквиум	1. Физиология и биохимия растительной клетки. 2. Водный обмен растений. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание растений. 5. Минеральное питание растений. 6. Рост и развитие растений. 7. Обмен и транспорт органических веществ в растениях	ОПК-1
3	Индивидуальное задание	1. Фотосинтез. 2. Дыхание растений.	ОПК-1
4	Защита лабораторной работы	1. Физиология и биохимия растительной клетки. 2. Водный обмен растений. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание растений. 5. Минеральное питание растений. 6. Рост и развитие растений. 7. Обмен и транспорт органических веществ в растениях. 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур. 9. Приспособление и устойчивость растений	ОПК-1
5	Учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1. Водный обмен растений 2. Минеральное питание растений.	ОПК-1
6	Тестовый опрос	1. Физиология и биохимия растительной клетки. 2. Водный обмен растений. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание растений. 5. Минеральное питание растений. 6. Рост и развитие растений.	ОПК-1
7	Контрольная работа для заочного обучения	1. Физиология и биохимия растительной клетки. 2. Водный обмен растений. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание растений. 5. Минеральное питание растений. 6. Рост и развитие растений. 7. Обмен и транспорт органических веществ в растениях. 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур. 9. Приспособление и устойчивость растений.	ОПК-1
8	Зачет	1. Физиология и биохимия растительной клетки. 2. Водный обмен растений.	ОПК-1

		3. Фотосинтез. 4. Дыхание растений	
9	Экзамен	Итоговая форма контроля по всем изучаемым разделам дисциплины	ОПК-1

*разработчик выбирает из перечня представленных оценочных средств или предлагает другие

3. ВИДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для устного (письменного) опроса:

Устный (письменный) опрос Тема: Организация растительной клетки.

1. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
2. Обмен клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией.
3. Строение растительной клетки. Ее отличие от других клеток.
4. Структура и функции клеточной стенки растительных клеток.
5. Плазмодесмы их строение и роль.
6. Химический состав, свойства и функции цитоплазмы.
7. Строение и функции ядра,
8. Строение, химический состав и функции вакуоли,
9. Строение и функции рибосом, сферосом, лизосом.
10. Строение и функции полуавтономных органелл пластид, митохондрий.
11. Строение и функции эндоплазматической сети, аппарата Гольджи.
12. Дать определение апопласта и симпласта. Донановское свободное пространство.
13. Строение и функции мембран. Принцип компартментации. Гомеостаз. Плазмалемма, тонопласт их значение.
14. Проницаемость клеточных мембран. Активный и пассивный транспорт.

Устный (письменный) опрос Тема: Аминокислоты, белки, ферменты

1. Аминокислоты (строение, классификация).
2. Питательная ценность отдельных аминокислот.
3. Свойства аминокислот. Изoeлектрическая точка аминокислот и белков.
4. Белки их строение, структура, свойства.
5. Функции белков, растворимость протеинов. Иммуниет и белки.
6. Ферменты их биологическая роль, химическая природа и механизм действия.
7. Классификация ферментов. Свойства ферментов.
8. Активность и специфичность ферментов.
9. Кинетика (скорость) ферментативных реакций.

Устный (письменный) опрос Тема: Вода: структура, функции, свойства состояние

1. Структура и строение молекулы воды.
2. Состояние воды в биологических системах.
3. Свойства и функции воды.
4. Термодинамические основы водообмена растений. Водный потенциал.
5. Составляющие водного потенциала.
6. Растительная клетка как осмотическая система.

Устный (письменный) опрос (АКР). Тема: Фотосинтез. Общие представления о фотосинтезе. Фотосинтетические органеллы и их пигменты.

1. Понятие и физико-химическая сущность фотосинтеза. Роль фотосинтеза.
2. Лист как орган фотосинтеза (строение, активность листа).
3. Хлоропласты их химический состав, строение, функции.
4. Хлорофиллы, их химическая природа и строение.

5. Химические, физические и оптические свойства хлорофилла. Функции хлорофилла.
6. Строение, свойства и функции каротиноидов.

Устный (письменный) опрос (АКР). Тема: Интенсивность и продуктивность фотосинтеза.

1. Интенсивность фотосинтеза. Методы оценки интенсивности фотосинтеза.
2. Влияние внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
3. Зависимость интенсивности фотосинтеза от внешних факторов.
4. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Пути повышения фотосинтетической активности.
5. Параметры оценки фитоценозов. Параметры: ФСП, ЧПФ, ИПЛ, КПД фотосинтеза.
6. Светокультура. Влияние искусственного облучения на фотосинтетическую активность и рост растений.

Устный (письменный) опрос (АКР). Тема: Общие представления о дыхании растений

1. Биологическое окисление – дыхание и брожение, их отличительные особенности. Отличие дыхания от горения в неживой природе.
2. Значение дыхания в жизни растений. Теории биологического окисления биологического окисления (перекисная теория А.Н. Баха, теория В.И. Палладина, теория С.П. Костычева).
3. Митохондрии их строение, химический состав, функции.
4. Пути биологического окисления.
5. Ферменты дыхания.

Устный (письменный) опрос (АКР). Тема: Интенсивность дыхания. Регулирование дыхания растений

1. Интенсивность дыхания растений. Методы учета дыхания.
2. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних факторов. Дыхательный коэффициент, его изменение от качества субстрата и степени его окисленности.
3. Зависимость интенсивности дыхания от внешних факторов. Дыхание больного растения.
4. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
5. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.

Устный (письменный) опрос Тема: Макро- и микроэлементы их физиологическая роль. Диагностика минерального питания

1. Азот: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
2. Фосфор: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
3. Калий: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
4. Сера: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
5. Кальций: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
6. Магний: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
7. Железо: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.

8. Медь: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
9. Цинк: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
10. Бор: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
11. Марганец: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
12. Молибден: усваиваемая форма, содержание в растении, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
13. Диагностика питательных элементов в растениях. Принципы составления питательных смесей (антагонизм и синергизм ионов, физиологически кислые и щелочные соли).

Устный (письменный) опрос (АКР) Тема: Поглощение и передвижение ионов в растении

1. Поглощение минеральных веществ растением (поступление веществ через клеточную стенку, транспорт ионов в протопласт (мембранный транспорт)).
2. Ионный транспорт в целом растении (перемещение веществ на ближнее расстояние (радиальный транспорт), перемещение ионов на дальнее расстояние).
3. Некорневое питание растений. Поглощение ионов клетками листа. Отток ионов из листьев.
4. Перераспределение и реутилизация ионов в растении.
5. Поглощение ионов из разбавленных и концентрированных растворов.
6. Регулирование растением скорости поглощения ионов.
7. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.
8. Влияние ризосферной микрофлоры на поглощение ионов растением.
9. Взаимодействие между растениями.

Устный (письменный) опрос (АКР) Тема: Азотное питание растений

1. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
2. Ассимиляция нитратного азота в растениях.
3. Ассимиляция аммиака. Обезвреживание аммиака в растениях.
4. Причины накопления нитратов в растениях и пути их снижения.
5. Физиологические основы применения удобрений. Гидропоника.

Устный (письменный) опрос (АКР) Тема: Фитогормоны

1. Ауксины. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
2. Гиббереллины. Химическая природа, биосинтез, транспорт, локализация, физиологическая роль,
3. Цитокинины. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
4. Абсцизовая кислота. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
5. Этилен. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
6. Фенольные соединения. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
7. Механизм действия фитогормонов. Взаимодействие фитогормонов. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений. Фитогормоны и стресс растений.
8. Использование фитогормонов в сельском хозяйстве. Биотехнология.

Устный (письменный) опрос (АКР) Тема: Процессы роста и развития растений. Влияние факторов на рост и развитие.

1. Ростовые явления. Ростовые корреляции, полярность и регенерация.
2. Локализация роста у высших растений. Закон большого периода роста.
3. Необратимые нарушения роста растений. Зависимость роста растений от внутренних факторов.
4. Влияние температуры на рост растений. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений. Влияние влажности почвы и воздуха на рост растений.
5. Движения растений. Тропизмы, настии и таксисы.
6. Ритмы физиологических процессов растений.
7. Яровизация. Фотопериодизм. Регуляция роста и онтогенеза растений.
8. Физиология покоя семян. Причины покоя семян. Типы покоя семян и факторы их обуславливающие.
9. Прекращение покоя семян.
10. Физиологические основы хранения семян, плодов и овощей.
11. Процессы, протекающие при прорастании семян.

ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОГО (ПИСЬМЕННОГО) ОТВЕТА (АКР):

Шкала оценивания		Критерии оценивания
Зачтено	Отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
	<i>Хорошо</i>	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
	<i>Удовлетворительно</i>	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
Не зачтено	<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум I. Тема: Физиология и биохимия растительной клетки

1. Задачи физиологии растений. Связь физиологии растений с другими науками.
2. Методы изучения физиологии растений ее основные направления и уровни исследования.
3. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
4. Обмен клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией.
5. Строение растительной клетки. Ее отличие от других клеток.
6. Структура и функции клеточной стенки. Плазмодесмы их строение и роль.
7. Химический состав, свойства и функции цитоплазмы.
8. Строение и функции ядра, вакуоли, рибосом, сферосом, лизосом, пластид, митохондрий, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи.
9. Строение и функции клеточной стенки. Дать определение апопласта и симпласта. Донановское свободное пространство.
10. Строение и функции мембран. Принцип компартментации. Гомеостаз. Плазмалемма, тонопласт их значение.
11. Аминокислоты (строение, классификация). Питательная ценность отдельных аминокислот. Изoeлектрическая точка аминокислот и белков.

12. Белки их строение, структура, свойства, функции и растворимость. Иммуитет и белки.
13. Ферменты их биологическая роль, химическая природа и механизм действия. Классификация ферментов.
14. Активность и специфичность ферментов. Кинетика (скорость) ферментативных реакций.
15. Структура и функции нуклеиновых кислот. Локализация их в клетке и в растении. Макроэргические соединения.
16. Биосинтез белка.
17. Углеводы растений. Их строение, функции, содержание, назначения.
18. Липиды их строение, свойства, содержание и роль в растительной клетке.
19. Проницаемость мембран. Активный и пассивный транспорт.
20. Раздражимость: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические реакции клетки на внешние воздействия, достигшие пороговой силы. Повреждение, возбуждение, закалка и репарация.

Коллоквиум II. Тема: Водный обмен растений

1. Вода: структура, состояние в биологических системах. Свойства и функции воды.
2. Термодинамические основы водообмена растений. Водный потенциал. Составляющие водного потенциала.
3. Растительная клетка как осмотическая система.
4. Корневая система как орган поглощения воды (морфологическое, анатомическое строение корня, функции корня).
5. Поглощение воды растением. Двигатели и путь водного потока в целом растении.
6. Факторы, влияющие на поглощение воды корневой системой растений.
7. Корневое давление, его размеры. Проявления корневого давления. Зависимость корневого давления от внутренних и внешних факторов.
8. Транспирация, размеры и биологическое значение.
9. Лист как орган транспирации. Строение устьиц.
10. Физиология и механизмы устьичных движений.
11. Этапы устьичной транспирации. Кутикулярная транспирация.
12. Показатели транспирации: интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, коэффициент водопотребления, эвапотранспирация. Их значение в растениеводстве. Пути снижения транспирации.
13. Суточный ход транспирации. Зависимость транспирации от условий внешней среды.
14. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы. Последствие завядания.
15. Влияние избытка влаги в почве на физиологическое состояние растений.
16. Физиологические основы орошения сельскохозяйственных культур.

Коллоквиум III. Тема: Фотосинтез

1. Понятие и физико-химическая сущность фотосинтеза. Роль фотосинтеза.
2. Лист как орган фотосинтеза (строение, активность).
3. Хлоропласты их химический состав, строение, функции.
4. Хлорофиллы, их химическая природа и строение, свойства (химические, физические и оптические). Функции хлорофилла.
5. Строение, свойства и функции каротиноидов.
6. Световая стадия фотосинтеза. Организация и функционирование пигментных систем.
7. Циклическое фосфорилирование.

8. Нециклическое фосфорилирование. Фотоокисление воды.
9. Метаболизм углерода при фотосинтезе у C_3 растений.
10. Особенности фотосинтеза у C_4 растений.
11. Различия в фотосинтезе у C_3 и C_4 растений.
12. САМ-метаболизм углерода у толстянковых растений.
13. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.
14. Интенсивность фотосинтеза. Методы оценки интенсивности фотосинтеза.
15. Влияние внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
16. Зависимость интенсивности фотосинтеза от внешних факторов.
17. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений. Пути повышения фотосинтетической активности.
18. Параметры оценки фитоценозов и оптимального посева. Параметры: ФСР, ЧПФ, ИПЛ, КПД фотосинтеза.
19. Светокультура. Влияние искусственного облучения на фотосинтетическую активность и рост растений.

Коллоквиум IV. Тема: Дыхание растений

1. Биологическое окисление – дыхание и брожение, их отличительные особенности. Отличие дыхания от горения в неживой природе.
2. Значение дыхания в жизни растений. Теории биологического окисления биологического окисления (перекисная теория А.Н. Баха, теория В.И. Палладина, теория С.П. Костычева).
3. Митохондрии их строение, химический состав, функции.
4. Пути биологического окисления.
5. Ферменты дыхания.
6. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз его регуляция, энергетика, значение.
7. Цикл Кребса его регуляция, энергетика, значение.
8. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата в ЭТЦ (хемиосмотическая теория П. Митчелла).
9. Баланс энергии при дыхании.
10. Пентозофосфатный путь окисления, энергетика и значение цикла в обмене веществ.
11. Интенсивность дыхания растений. Методы учета дыхания.
12. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних факторов. Дыхательный коэффициент, его изменение от качества субстрата и степени его окисленности.
13. Зависимость интенсивности дыхания от внешних факторов. Дыхание больного растения.
14. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
15. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.

Коллоквиум V. Тема: Минеральное питание растений

1. Макроэлементы их усваиваемые формы, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
2. Микроэлементы их усваиваемые формы, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.
3. Диагностика питательных элементов в растениях. Принципы составления питательных смесей (антагонизм и синергизм ионов, физиологически кислые и щелочные соли).
4. Поглощение минеральных веществ растением (поступление веществ через клеточную стенку, транспорт ионов в протопласт (мембранный транспорт)).

5. Ионный транспорт в целом растении (перемещение веществ на ближнее расстояние (радиальный транспорт), перемещение ионов на дальнее расстояние).
6. Некорневое питание растений. Поглощение ионов клетками листа. Отток ионов из листьев.
7. Перераспределение и реутилизация ионов в растении.
8. Поглощение ионов из разбавленных и концентрированных растворов.
9. Регулирование растением скорости поглощения ионов.
10. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.
11. Влияние ризосферной микрофлоры на поглощение ионов растением.
12. Взаимодействие между растениями.
13. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
14. Ассимиляция нитратного азота в растениях.
15. Ассимиляция аммиака. Обезвреживание аммиака в растениях.
16. Причины накопления нитратов в растениях и пути их снижения.
17. Физиологические основы применения удобрений. Гидропоника.

Коллоквиум VI. Тема: Рост и развитие растений

1. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация.
2. Клеточные основы роста и развития растений.
3. Ауксины. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
4. Гиббереллины. Химическая природа, биосинтез, транспорт, локализация, физиологическая роль.
5. Цитокинины. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
6. Абсцизовая кислота. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
7. Этилен. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
8. Фенольные соединения. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
9. Механизм действия фитогормонов. Взаимодействие фитогормонов. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений. Фитогормоны и стресс растений.
10. Использование фитогормонов в сельском хозяйстве. Биотехнология.
11. Ростовые явления. Ростовые корреляции, полярность и регенерация.
12. Локализация роста у высших растений. Закон большого периода роста.
13. Необратимые нарушения роста растений. Зависимость роста растений от внутренних факторов.
14. Влияние температуры на рост растений. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений. Влияние влажности почвы и воздуха на рост растений.
15. Движения растений. Тропизмы, насти и таксисы.
16. Ритмы физиологических процессов растений.
17. Яровизация. Фотопериодизм. Регуляция роста и онтогенеза растений.
18. Физиология покоя семян. Причины покоя семян. Типы покоя семян и факторы их обуславливающие.
19. Прекращение покоя семян.
20. Физиологические основы хранения семян, плодов и овощей.
21. Процессы, протекающие при прорастании семян.

Коллоквиум VII. Тема: Обмен и транспорт органических веществ в растениях

1. Основные принципы метаболизма растений.
2. Принципы осуществления анаболических реакций.
3. Принципы осуществления катаболических реакций.
4. Основные метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ и их дальнейшее использование.
5. Роль макроэргических соединений и восстановленных нуклеотидов в реакциях синтеза веществ.
6. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ в растительном организме. Гидролитический и фосфорилический синтез и распад крахмала. Синтез и распад сахарозы. Синтез и распад белков. Синтез и распад жиров.
7. Строение флоэмы. Структурные элементы флоэмы и их функции.
8. Состав флоэмного сока. Транспортные формы органических веществ и скорость их передвижения.
9. Основные научные гипотезы, объясняющие транспорт веществ по сосудам флоэмы. Гипотеза массового потока растворенных веществ под давлением. Электроосмотическая теория транспорта веществ.
10. Регуляция транспорта веществ в растениях.

ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОГО ОТВЕТА (коллоквиум):

Шкала оценивания		Критерии оценивания
Зачтено	<i>Отлично</i>	обучающийся строит ответ логично в соответствии с планом, обнаруживает максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает аналитический подход в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.
	<i>Хорошо</i>	обучающийся строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, однако наблюдается некоторая непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.
	<i>Удовлетворительно</i>	ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.
Не зачтено	<i>Неудовлетворительно</i>	обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение

	конкретной практической задачи
--	--------------------------------

Вопросы для индивидуального задания

Раздел: Фотосинтез Тема: Химизм фотосинтеза

1. Световая стадия фотосинтеза. Световая стадия фотосинтеза. Организация и функционирование пигментных систем.
2. Циклическое фосфорилирование.
3. Нециклическое фосфорилирование. Фотоокисление воды.
4. Метаболизм углерода при фотосинтезе у C_3 растений.
5. Особенности фотосинтеза у C_4 растений.
6. Различия в фотосинтезе у C_3 и C_4 растений.
7. САМ-метаболизм углерода у толстянковых растений.
8. Фотодоыхание и метаболизм гликолевой кислоты.

Раздел: Дыхание растений Тема: Химизм дыхания

1. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз его регуляция, энергетика, значение.
2. Цикл Кребса его регуляция, энергетика, значение.
3. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата в ЭТЦ (хемиосмотическая теория П. Митчелла).
4. Баланс энергии при дыхании.
5. Пентозофосфатный путь окисления, энергетика и значение цикла в обмене веществ.

ОЦЕНИВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Шкала оценивания		Критерии оценивания
Зачтено	<i>Отлично</i>	обучающийся последовательно рассказывает механизм протекания биохимических реакций, знает значение и энергетический выход
	<i>Хорошо</i>	обучающийся последовательно рассказывает механизм протекания биохимических реакций, знает значение и энергетический выход, но при этом допускает не точности
	<i>Удовлетворительно</i>	обучающий делает ошибки при ответе, ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии теоретических понятий, ответ недостаточно полный.
<i>Не зачтено</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	- студент не владеет материалом

Комплекты заданий для лабораторных работ

Полное описание методик проведения лабораторных работ и заданий для их выполнения приведено в учебных пособиях:

1. Практикум по физиологии растений [Текст] / Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. – М.: КолосС, 2003. – 288 с.
2. Биохимия растений: методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов специальности 310100 «Агрохимия и агропочвоведение» [Текст] / Л.А. Ступина, С.П. Комарова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 60 с.
3. Ступина Л.А. Физиология водного обмена и минерального питания растений [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению учебно-исследовательской работы студентов по направлениям подготовки «Агрономия»,

3 семестр.

Лабораторная работа №1. Тема: Определение жизнеспособности семян.

Задания. Изучить методику определения жизнеспособности семян. Разрезать 10 семян пшеницы вдоль бороздки и окрасить их кислым фуксином. Подсчитать количество окрашенных и неокрашенных зародышей пшеницы. Вычислить процент жизнеспособных и не жизнеспособных семян. Зарисовать жизнеспособные и не жизнеспособные семена. Сделать вывод о жизнеспособности семян пшеницы.

Лабораторная работа №2. Тема: Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению проницаемости.

Задания. Изучить избирательную проницаемость мембран живых клеток. Нарезанные бруски столовой свеклы поместить в различные растворы (1 контроль – водопроводная вода, 2 – кипяченая вода, 3 – 30% раствор уксусной кислоты, 4 – 50% раствор этилового спирта), выдержать 30 минут. Определить оптическую плотность растворов на ФЭК. Результаты занести в таблицу. Сделать срезы с брусочков свеклы при меньшем и большем выходе пигмента из клеток. Просмотреть препараты под микроскопом. Зарисовать поврежденные и живые клетки. Сделать вывод о повреждении клеток химическими и физическими факторами.

Лабораторная работа №3. Тема: Влияние температуры и реакции среды на активность сахаразы.

Задания. Использовать методическое пособие «Биохимия растений». Изучить каталитические свойства ферментов. Выделить сахаразу из клеток дрожжей. Заложить опыт по изменению температуры и реакции среды на активность сахаразы. Результаты активности сахаразы оценить по выпавшему осадку закиси меди занести в таблицу. Построить графики зависимости влияния температуры и реакции среды на активность сахаразы. Сделать вывод.

Лабораторная работа №4. Тема: Влияние влажности корнеобитаемой среды на рост и развитие растений (УИРС).

Задания. Согласно методического пособия «Физиология растений. Водный обмен растений: методические указания [Текст] / С.П. Комарова» заложить вегетационный опыт в почвенной культуре при изменении влажности корнеобитаемой среды (30, 60 и 80% от ПВ). Проводить биометрические измерения растений своего варианта опыта в течение 2-3 недель, результаты заносить в таблицы. По средним значениям варианта в динамике оформить сводные таблицы по вариантам опыта. Проанализировать результаты полученных наблюдений. Сделать соответствующие выводы. Оформить полученные результаты в виде учебно-исследовательской работы.

Лабораторная работа №5. Тема: Определение осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза. Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок по Лилиенштерну.

Задания. Изучить осмотические явления растительной клетки. Приготовить растворы сахарозы с концентрацией от 0,1 до 0,7 моль/л, опустить эпидермис лука, через 20 мин. рассмотреть эпидермис под микроскопом, определить форму плазмолиза, записать в таблицу, вычислить изотоническую концентрацию раствора, рассчитать осмотическое давление клеток лука, сделать вывод об оводненности эпидермиса. Приготовить растворы сахарозы с концентрацией от 0,1 до 0,7 моль/л, нарезать брусочки картофеля определенной длины, погрузить их в пробирки с растворами, через 20 мин.

достать брусочки и измерить их, по изменению длины брусочков определить концентрацию раствора и выявить изотоническую концентрацию, рассчитать водный потенциал клеток картофеля, сделать вывод об оводненности клеток картофеля.

Лабораторная работа №6. Тема: Сравнение транспирации верхней и нижней сторон листа хлоркобальтовым методом. Определение состояния устьиц методом инфильтрации (по Молишу).

Задания. Изучить явление транспирации растений, строение устьиц и показатели транспирации. Закрепить на растениях герани фильтровальные бумажки, смоченные хлоридом кобальта, наблюдать за изменением цвета бумаги. Сделать препарат верхнего и нижнего эпидермиса листа герани, подсчитать количество устьиц в поле зрения микроскопа. По интенсивности изменения цвета бумаги и количеству устьиц на верхнем и нижнем эпидермисе дать оценку об интенсивности транспирации верхней и нижней сторон листа герани. Нанести на нижний эпидермис листа герани различные инфильтранты, по интенсивности их проникновения оценить степень раскрытия устьиц, дать оценку интенсивности транспирации по степени раскрытия устьиц, сделать вывод.

Лабораторная работа №7. Тема: Определение водного дефицита растений.

Задания. Изучить водный дефицит растений. Выдавить высячки из листьев герани расположенных на верхнем и нижнем ярусе, взвесить их и поместить в чашки Петри наполненные водой на 1 час. Взвесить высячки, насыщенные водой и рассчитать водный дефицит листьев герани верхнего и нижнего яруса. Сделать вывод.

Лабораторная работа №8. Тема: Определение химических свойства пигментов листа. Оптические свойства пигментов листа.

Задания. Изучить строение хлорофилла и его свойства. Изучить химические и оптические свойства пигментов листа на спиртовой вытяжке хлорофилла из листьев крапивы двудомной. Приготовить спиртовую вытяжку хлорофилла из листьев крапивы двудомной. Провести химические реакции, зарисовать рисунки, сделать вывод об изменении свойств хлорофилла под воздействием сильной кислоты и сильного основания. Просмотреть в спектро스코пе изменение поглощения света хлорофиллом при различной его концентрации в растворе. Сделать вывод о поглощении света пигментом. Просмотреть явление флуоресценции, зарисовать рисунок.

Лабораторная работа №9. Тема: Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла.

Задания. Изучить световую стадию фотосинтеза. На спиртовой вытяжке хлорофилла из листьев крапивы двудомной провести модельный опыт световых реакций. Проанализировать полученные результаты. Сделать вывод о фотосенсибилизирующих реакциях пигмента.

Лабораторная работа №10. Тема: Определение площади листьев.

Задания. Изучить и освоить методы определения площади листьев растений. Определить методом параметров площадь листьев растений пшеницы. Определить методом отпечатка и методом высячек площадь листа герани. Сравнить используемые методы и сделать вывод об эффективности их использования.

Лабораторная работа №11. Тема: Определение чистой продуктивности фотосинтеза.

Задания. Изучить методику определения чистой продуктивности фотосинтеза. По выданным преподавателем заданиям рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений на разных вариантах опыта, сделать вывод.

Лабораторная работа №12. Тема: Анаэробное дыхание семян.

Задания. Изучить анаэробную фазу дыхания. Провести опыт с семенами пшеницы, замоченными в анаэробных условиях. Сделать вывод.

Лабораторная работа №13. Тема: Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде.

Задания. Изучить интенсивность дыхания растений в различных условиях. Провести опыт по выделению углекислого газа семенами пшеницы в закрытом сосуде при различных температурных условиях. По результатам титрования рассчитать интенсивность дыхания семян, сделать вывод о дыхании семян в различных температурных условиях.

4 семестр

Лабораторная работа №1. Тема: Влияние отдельных элементов питания на рост растений» (УИРС).

Задания. Заложить вегетационный опыт в водной культуре по вариантам с исключением элементов питания из раствора (ППС, без азота, без фосфора и без калия). Проводить биометрические измерения растений своего варианта опыта в течение 2-3 недель, результаты заносить в таблицы. По средним значениям варианта в динамике оформить сводные таблицы по вариантам опыта. Проанализировать результаты полученных наблюдений. Сделать соответствующие выводы. Изучить теоретические основы недостатка отдельных элементов питания для сельскохозяйственных культур. Оформить полученные результаты в виде учебно-исследовательской работы.

Лабораторная работа №2. Тема: Обнаружение нитратов в растении.

Задания. Изучить восстановление нитратов в растениях. Провести опыт по определению накопления нитратов в разных растениях и в разных органах одного и того же растения дифениламином. Сделать вывод о накоплении нитратов в зависимости от условий, от органа и от особенностей вида.

Лабораторная работа №3. Тема: Биоконтроль.

Задания. Изучить этапы органогенеза растений. Освоить методику биоконтроля за ростом и развитием растений.

Лабораторная работа №4. Тема: Изучение действия гетероауксина на рост корней.

Задания. Изучить свойства фитогормонов. Приготовить растворы гетероауксина различных концентраций от 0,01 до 0,00001 %, набухшие семена пшеницы замочить этими растворами, через 7 дней измерить длину корней пшеницы, оценить действие гетероауксина на активность ростовых процессов корней, сделать вывод

Лабораторная работа №5. Тема: Наблюдение эпинастических и гипонастических изгибов листьев под влиянием гетероауксина.

Задания. Изучить движение растений. Измерить углы отхождения черешков листьев герани, нанести ланолиновую пасту, смешанную с гетероауксином на нижнюю и верхнюю сторону черешков листьев герани, через 1 час снова измерить углы отхождения черешков листьев от основного стебля. По полученным результатам сделать вывод о гипонастических и эпинастических изгибах листьев.

Лабораторная работа №6. Тема: Определение запасных веществ в семенах.

Задания. Изучить процессы накопления запасных веществ в семенах растений и процессы, происходящие при прорастании семян. Использовать методическое пособие «Биохимия растений». На набухших семенах пшеницы, подсолнечника и гороха качественными реакциями определить наличие крахмала, белков и жиров в семенах с-х

культур. Сделать вывод.

Лабораторная работа №7. Тема: Превращение веществ при прорастании семян.

Задания. У проросших и не проросших семян пшеницы и подсолнечника определить наличие крахмала (или жира) и редуцирующих сахаров. Сделать вывод о процессах, происходящих при прорастании крахмалистых и масличных семян.

Лабораторная работа №8. Тема: Обнаружение амилазы в семенах пшеницы

Задания. Проросшие и непроросшие семена пшеницы разложить на крахмальные пластинки. Через 1 час провести качественную реакцию на крахмал. Проанализировать результат. Сделать вывод.

Лабораторная работа №9. Тема: Определение устойчивости растений к экстремальным воздействиям по степени повреждения хлорофиллоносных тканей.

Задания. Изучить жаростойкость растений. Провести опыт по воздействию высокой температуры на листья различных растений. По степени повреждения хлорофиллоносных тканей и образовании феофитина оценить их жаростойкость, сделать вывод.

ОЦЕНИВАНИЕ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Критерии оценивания	
Зачтено	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию, владеет методиками проведения исследования - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работы
Не зачтено	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы.

Задания для учебно-исследовательской работы студента (УИРС)

Полное описание методики выполнения учебно-исследовательской работы приведено в учебных пособиях:

1. Ступина Л.А. Физиология водного обмена и минерального питания растений [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению учебно-исследовательской работы студентов по направлениям подготовки «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Садоводство» / Л.А. Ступина ; Алтайский ГАУ. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 609 КБ). – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018. – 46 с

3 семестр

Лабораторная работа №4. Тема: Влияние влажности корнеобитаемой среды на рост и развитие растений (УИРС).

Задания. Согласно методического пособия заложить вегетационный опыт в почвенной культуре при изменении влажности корнеобитаемой среды (30, 60 и 80% от ПВ). Проводить биометрические измерения растений своего варианта опыта в течение 2-3 недель, результаты заносить в таблицы. По средним значениям варианта в динамике оформить сводные таблицы по вариантам опыта. Проанализировать результаты полученных наблюдений. Сделать соответствующие выводы. Оформить полученные результаты в виде учебно-исследовательской работы.

4 семестр

Лабораторная работа №1. Тема: Влияние отдельных элементов питания на рост растений» (УИРС).

Задания. Заложить вегетационный опыт в водной культуре по вариантам с исключением элементов питания из раствора (ППС, без азота, без фосфора и без калия). Проводить биометрические измерения растений своего варианта опыта в течение 2-3 недель, результаты заносить в таблицы. По средним значениям варианта в динамике оформить сводные таблицы по вариантам опыта. Проанализировать результаты полученных наблюдений. Сделать соответствующие выводы. Изучить теоретические основы недостатка отдельных элементов питания для сельскохозяйственных культур. Оформить полученные результаты в виде учебно-исследовательской работы.

ОЦЕНИВАНИЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА (УИРС)

Критерии оценивания	
Зачтено	- работа выполнена в соответствии с требованиями, изложенными в методическом пособии, содержит все разделы, результаты исследования представлены в табличном варианте или в виде рисунков, дан анализ полученных результатов с развернутыми, логично сформулированными выводами - студент владеет методикой проведения исследования, знает основной материал.
Не зачтено	- работа выполнена без соблюдения требований, изложенных в методическом пособии, результаты исследования не обработаны, нет логично сформулированных выводов - студент не владеет методикой проведения исследования, не знает основного материала.

Типовые тестовые задания по темам

Тема: Структура и организация растительной клетки

1. Характерными особенностями растительных клеток является наличие

- 1 – мезосом
- 2 – пластид
- 3 – вакуоли
- 4 – целлюлозы в клеточной стенке

2. Клеточная теория была сформулирована в 1839 году немецкими учеными

- 1 – Т. Шванном и М. Шлейденем
- 2 – Р. Гуком и Т. Мором
- 3 – Р. Эмерсоном и В. Арнольдом
- 4 – Г. Эмбденом и О. Мейергофом

3. В составе пластид и митохондрий форма ДНК

- 1 – нитевидная
- 2 – загнутая
- 3 – кольцевая
- 4 – глобулярная

4. Большую эластичность и вязкость имеют

- 1 – тонопласт
- 2 – плазмалемма
- 3 – мезоплазма
- 4 – клеточная стенка

5. Единая целостная система протопластов называется

6. В 1665 году немецким ученым впервые был применен термин «клетка»
7. Элементарной единицей живой материи является
8. Установите соответствие между компонентами первичной клеточной стенки и их процентным содержанием

Компоненты первичной клеточной стенки	Содержание, % от сухой массы
1 – целлюлоза	А) 40
2 – гемицеллюлоза	Б) 30
3 – пектиновые вещества	В) 25
4 – белки и др. вещества	Г) 10
	Д) 5

9. Установите соответствие между органоидами клетки и их функциями

Органоиды клетки	Функции
1 – ядро	А) «переваривание» компонентов клетки или запасных веществ
2 – лизосомы	Б) утилизация запасных жиров
3 – сферосомы	В) хранение наследственной информации

10. Последовательное распределение органелл по возрастанию в них нуклеиновых кислот

- 1 – хлоропласты
- 2 – ядро
- 3 – цитоплазма
- 4 – рибосомы

Тема: Аминокислоты, белки, ферменты

1. К незаменимым аминокислотам относятся

- 1 – лизин
- 2 – серин
- 3 – треонин
- 4 – триптофан

2. Гидратация белковых молекул в цитоплазме способствует

- 1 – возникновению мицелл
- 2 – стабилизации биокolloидов
- 3 – изменению вязкости цитоплазмы
- 4 – набуханию цитоплазмы

3. Влияние pH среды на скорость ферментативной реакции

- 1 – каждый фермент работает в определенном диапазоне pH
- 2 – с повышением кислотности раствора ферментативные реакции усиливаются
- 3 – с повышением щелочности раствора ферментативные реакции усиливаются
- 4 – все ферменты усиливают свою работу в нейтральном pH среды

4. Факторы, влияющие на работу ферментов

- 1 – температура
- 2 – влажность
- 3 – pH среды
- 4 – концентрация субстрата

5. Аминокислоты, входящие в состав белков называются

6. Значение pH среды, при котором аминокислота становится электронеутральной, называется

7. Ферменты, осуществляющие реакции присоединения групп по двойным связям относятся к классу

8. Белки растворимые в этиловом спирте называются

9. Установите соответствие между типами связей и связью

Тип связи	Связь
-----------	-------

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| 1 – пептидные | А) $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ |
| 2 – водородные | Б) $\text{NH}_3^+ \dots \text{COO}^-$ |
| 3 – ионные | В) $-\text{CO}-\text{NH}-$ |
| 4 – гидрофобные | Г) $\text{OH} \dots \text{NH}_2$ |
| | Д) $\text{CH}_3 \dots \text{CH}_3$ |

10. Установите соответствие между группами аминокислот и аминокислотами

- | Группы аминокислот | Аминокислоты |
|-----------------------------|--------------|
| 1 – моноаминомонокарбоновые | А) валин |
| 2 – диаминомонокарбоновые | Б) цистин |
| 3 – диаминодикарбоновые | В) аргинин |

Тема: Нуклеиновые кислоты. Биосинтез белка. Углеводы. Липиды.

1. Большая часть молекул ДНК в клетке локализована в

- 1 – цитоплазме
- 2 – ядре
- 3 – митохондриях
- 4 – хлоропластах

2. Полисахариды в растении являются основой

- 1 – цитоплазматических мембран
- 2 – ферментов
- 3 – клеточных стенок
- 4 – нуклеотидов

3. Молекулы АТФ необходимы для

- 1 – передвижения воды
- 2 – пассивного транспорта веществ
- 3 – активного транспорта веществ
- 4 – гидролиза сложных соединений

4. Универсальным источником энергии в клетке являются молекулы

5. – полисахарид, являющийся основой химического состава клеточной стенки растений

6. Активация аминокислот, участвующих в синтезе белка, происходит в

7. Установите соответствие между нуклеиновыми кислотами и входящими в них компонентами

- | Нуклеиновые кислоты | Компоненты |
|---------------------|------------------------------------|
| 1 – РНК | А) азотистые основания |
| 2 – ДНК | Б) рибоза |
| | В) дезоксирибоза |
| | Г) остаток H_3PO_4 |

8. Установите соответствие между группами углеводов и их функциями

- | Группы углеводов | Функции |
|-------------------|--|
| 1 – моносахариды | А) запасаящая |
| 2 – олигосахариды | Б) структурная |
| 3 – полисахариды | В) участие в метаболических превращениях |
| | Г) транспортная |

9. Установите соответствие между культурами и процентным содержанием в них жира

- | Культуры | Содержание жира, % от сухого вещества |
|------------------|---------------------------------------|
| 1 – подсолнечник | А) 15-24 |
| 2 – соя | Б) 29-37 |
| 3 – арахис | В) 41-55 |
| 4 – клещевина | Г) 47-58 |

10. Углеводы по возрастанию атомов углерода в молекулах

- 1 – глюкоза
- 2 – сахароза
- 3 – рибоза
- 4 – глицериновый альдегид
- 5 – крахмал

Тема: Вода клетки: свойства, структура, значение

1. Клетка находится в состоянии плазмолиза. Чему равны осмотическое (P) и тургорное (T) давление этой клетки, если сосущая сила (S) составляет 0,8МПа

- 1 - P = 0, T = 0,8
- 2 - P = 0,8, T = 0,8
- 3 - P = 0,8, T = 0
- 4 - P = 0; T = 0

2. Наиболее высокую сосущую силу (водный потенциал) имеют ткани растений, относящихся к

- 1 - галофитам
- 2 - мезофитам
- 3 - гигрофитом
- 4 - светолюбивым растениям

3. Плазмолизом называется

- 1 - выход воды из клетки при погружении ее в гипертонический раствор
- 2 - явление отставания протопласта от клеточной стенки вследствие отдачи воды
- 3 - явление сокращения протопласта в объеме без отделения его от оболочки
- 4 - набухание протопласта

4. Осмотическим давлением называется

- 1 - гидростатическое давление вакуоли через цитоплазму на клеточную стенку
- 2 - давление, возникающее в клетке при выходе из нее воды и наступлении плазмолиза
- 3 - давление, которое необходимо приложить к раствору, чтобы воспрепятствовать одностороннему току воды в осмотической системе
- 4 - внутриклеточное давление, при котором вакуоль расширяется

5. Может ли водный потенциал (сосущая сила) клетки быть выше ее осмотического потенциала

- 1 - да
- 2 - нет
- 3 - может только при избытке воды в клетке
- 4 - всегда в таком состоянии

6. потенциал характеризует снижение активности воды на границе раздела фаз

7. За счет высокой теплопроводности вода может при любой температуре

8. Установите соответствие между формами воды и величиной водного потенциала

Формы воды

Величина водного потенциала

- 1 – чистая вода
- 2 – вода в клетке

- А) нуль
- Б) единица
- В) меньше нуля

9. Установите соответствие между органом растения и процентным содержанием воды

Орган растения

Содержание воды, % от сырой массы

- 1 – молодые листья
- 2 – молодые корни
- 3 – сочные плоды
- 4 – зрелые семена

- А) 5-15
- Б) 70-90
- В) 80-90
- Г) 80-95

10. Органы растений по увеличению содержания воды

- 1 – молодые листья
- 2 – зрелые семена
- 3 – сочные плоды

Тема: Хлоропласты. Пигменты хлоропластов

1. Пигменты антоцианы, придающие лепесткам цветков и другим частям растения красную, фиолетовую, синюю окраску, сосредоточены в:

- 1 – вакуоли
- 2 – хромопластах
- 3 – пузырьках Гольджи
- 4 – хлоропластах

2. Основной функцией хлоропластов является процесс синтеза:

- 1 – углеводов и белков за счет энергии АТФ
- 2 – углеводов и АТФ за счет энергии света
- 3 – АТФ за счет энергии окисления
- 4 – белков и липидов за счет энергии АТФ

3. Гидрофильные свойства молекуле хлорофилла придает

- 1 – порфириновое ядро
- 2 – остаток спирта фитола
- 3 – атом Mg
- 4 – система конъюгированных двойных связей

4. Максимумы поглощения каротиноидов лежат в части спектра

5. В центре молекулы хлорофилла находится атом

6. Внутренняя мембрана хлоропластов образует выросты (пузырьки)

7. Установите соответствие между пигментами и поглощаемыми ими спектрами

Пигменты

Спектры поглощения

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1 – хлорофиллы | А) зеленые |
| 2 – каротиноиды | Б) красные |
| 3 – фикобилины | В) сине-фиолетовые |
| | Г) инфракрасные |

8. Установите соответствие между пигментами и их ролью в фотосинтезе

Пигменты

Роль

- | | |
|-----------------|---|
| 1 – каротиноиды | А) защищают от фотоокисления |
| 2 – хлорофиллы | Б) улавливают солнечную энергию и преобразуют ее в химическую |
| | В) испускают свет |

Тема: Интенсивность фотосинтеза. Фотосинтез и продукционный процесс

1. КПД фотосинтеза большинства сельскохозяйственных культур в среднем составляет, %

- 1 – 0,5-1,5
- 2 – 2,0-2,5
- 3 – 3,0-3,5
- 4 – 4,0-5,0

2. При перегреве фотосинтез

- 1 – блокируется
- 2 – снижается
- 3 – не изменяется
- 4 – повышается

3. Оптимальные температуры фотосинтеза для растений тропического климата, °C

1 – 30-40

2 – 25-30

3 – 50 и выше

4 – 40-50

4. У большинства растений при повышении содержания O_2 в воздухе интенсивность фотосинтеза:

1 – увеличивается

2 – колеблется

3 – уменьшается

4 – не изменяется

5. Обобщенно продукты фотосинтеза называют

6. Максимальная интенсивность процесса фотосинтеза у сельскохозяйственных растений наблюдается в фазу

7. Интенсивность фотосинтеза C_4 растений достигает мг/г·ч

8. Наибольшее количество хлорофилла в листьях содержится у растений

9. Установите соответствие между растениями и световым насыщением, при котором наблюдается максимальный фотосинтез

Растения

Световое насыщение, тыс. ЛК

1 – светолюбивые

А) 1

2 – тенелюбивые

Б) 10-40 до 60

3 – теневыносливые

В) до 180

Г) менее 1

10. Установите соответствие между кардинальными температурными точками и типом растения по фотосинтезу

Растения

Кардинальные температурные точки

1 – C_3 -растения

А) min 2,0°C, opt 10°C, max 25°C

2 – C_4 -растения

Б) min 5-10°C, opt 35-45°C, max 50-60°C

В) min 2,0°C, opt 25-30°C, max 40-48°C

ТЕМА: Общие представления о дыхании растений

1. В состав протетической группы аэробных дегидрогеназ входит витамин

1 – амид никотиновой кислоты

2 – тиамин (вит. B_1)

3 – пиридоксин (вит. B_6)

4 – рибофлавин (вит. B_2)

2. Дыхание – это процесс, при котором происходит

1 – выделение энергии и образование АТФ

2 – поглощение энергии и распад АТФ

3 – выделение CO_2 и H_2O

4 – поглощение CO_2 и H_2O

3. Энергия, высвобождаемая в процессе дыхания, запасается в молекулах

1 – АТФ

2 – НАД·Н

3 – НАДФ·Н

4 – ФАД·Н₂

4. В 1897 г русский ученый разработал перекисную теорию биологического окисления, приложив ее к процессам дыхания

5. Ферменты дыхания относятся к классу

6. Внутренняя мембрана митохондрий образует выросты, называемые

7. Русский ученый доказал, что ПВК является связующим звеном между дыханием и брожением

8. Установите соответствие между конечными продуктами окисления и условиями, в которых они образуются

Условия	Конечные продукты
1 – аэробные	А) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CO}_2 + 2 \times 10^5 \text{Дж}$
2 – анаэробные	Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2 \times 10^5 \text{Дж}$
	В) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 28,8 \times 10^5 \text{Дж}$
	Г) $3\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 28,8 \times 10^5 \text{Дж}$

9. Установите соответствие между группами дыхательных ферментов и их функциями

Группы ферментов	Функции
1 – аэробные дегидрогеназы	А) передают протоны различным акцепторам, в т.ч. и кислороду
2 – анаэробные дегидрогеназы	Б) передают электроны только кислороду
3 – оксидазы	В) передают протоны различным акцепторам

Тема: Роль элементов питания в жизни растений и их диагностика

1. Азот входит в состав

- 1 – жиров
- 2 – кетокислот
- 3 – полиаминов
- 4 – углеводов

2. Выращивание растений в специальных сосудах получило название _____ метода

- 1 – лабораторного
- 2 – полевого
- 3 – статистического
- 4 – вегетационного

3. Опадение завязей у плодовых растений наблюдается при недостатке в почве солей

- 1 – марганца
- 2 – меди
- 3 – молибдена
- 4 – бора

4. Азот в растение поступает в виде ионов и

5. В.В. Церлинг сформулировала классификацию методов диагностики

6. Элемент повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам

7. Установите соответствие между видами диагностики и методами их определения

Вид диагностики	Метод определения
1 – визуальная	А) анализ золы, пасоки
2 – инъекция и опрыскивание	Б) по внешнему виду
3 – морфобиометрическая	В) по приросту массы, величине урожая
4 – химическая	Г) по отзывчивости на микроэлементы

8. Установите соответствие между типами солей и солями

Тип соли	Соль
1 – физиологически кислая	А) NaNO_3
2 – физиологически щелочная	Б) NH_4Cl
	В) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
	Г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

9. Последовательность элементов питания в клетке по уменьшению их содержания

- 1 – водород (H)

- 2 – углерод (C)
- 3 – кислород (O₂)
- 4 – азот (N)

10. Последовательность органов и тканей растений по увеличению содержанию в них золы

- 1 – семена
- 2 – лист
- 3 – корень
- 4 – древесина

Тема: Общие закономерности роста растений

1. Зрительное увеличение линейных размеров клетки происходит в фазу

- 1 - старения
- 2 - дифференциации
- 3 - растяжения
- 4 - деления

2. Увеличение высоты проростка или длины органа во времени описывается

- 1 - прямой линией
- 2 - S-образной кривой
- 3- параболической кривой
- 4 - логарифмической кривой

3. Главным показателем роста клетки является синтез

- 1 – сахаров
- 2 – полисахаридов
- 3 – белков
- 4 – липидов

4. Меристема, обеспечивающая рост стебля растения в толщину

- 1 – апикальная
- 2 – латеральная
- 3 – интеркалярная
- 4 – раневая

5. Понятия роста и развития растений сформулированы советским физиологом

6. Рост клетки протекает в фазы

7. Установите соответствие между фазами роста клетки и их характерными признаками

Фаза роста клетки

- 1 – деление
- 2 – растяжение
- 3 – дифференциации
- 4 – старение

Характерный признак

- А) цитоплазма преобладает над ядром
- Б) ядро преобладает над цитоплазмой
- В) преобладают гидролитические процессы
- Г) специализация клеток

8. Установите соответствие между типами меристем и местом их локализации

Типы меристем

- 1 – апикальные
- 2 – латеральные
- 3 – интеркалярные

Локализация

- А) в основании молодых междоузлий и листьев
- Б) на концах главного и боковых побегов
- В) по бокам органов

9. Последовательность возрастных периодов онтогенеза

- 1 – зрелость
- 2 – эмбриональный
- 3 – ювенильный
- 4 – старение
- 5 – размножение

10. Последовательность процессов, характеризующих этапы органогенеза IX-XII

- 1 – превращение питательных веществ в запасные вещества (семени)
- 2 – оплодотворение и образование зиготы
- 3 – накопление питательных веществ в зерновке (семени)
- 4 – рост и формирование зерновки (семени)

Тема: Фитогормоны

1. Образование партенокарпических плодов можно вызвать действием на растение

- 1 – этилена
- 2 – цитокинина
- 3 – гиббереллина
- 4 – фенольных соединений

2. Старение листьев и плодов происходит при повышении содержания

- 1 – ауксина
- 2 – цитоксина
- 3 – гиббереллина
- 4 – абсцизовой кислоты

3. Прерывание покоя происходит под действием

- 1 – гиббереллина
- 2 – ауксина
- 3 – этилена
- 4 – абсцизовой кислоты

4. Общим предшественником для синтеза ауксинов и фенольных соединений является кислота

5. Фитогормоны снимают апикальное доминирование растений

6. Ауксины обладают типом транспорта

7. Установите соответствие между фитогормонами и местом их синтеза

Фитогормоны	Место синтеза
1 – ауксины	А) старые органы
2 – гиббереллины	Б) хлоропласты листьев
3 – цитокинины	В) верхушечные меристемы
4 – абсцизовая кислота	Г) зародыш прорастающих семян
	Д) корни

8. Установите соответствие между фитогормонами и их предшественниками для синтеза

Фитогормоны	Предшественник
1 – ауксины	А) мевалоновая кислота
2 – гиббереллины	Б) шикимовая кислота
3 – цитокинины	В) пурин
4 – абсцизовая кислота	
5 – фенольные соединения	

9. Фитогормоны по увеличению скорости движения в растениях

- 1 – ауксины
- 2 – гиббереллины
- 3 – цитокинины
- 4 – абсцизовая кислота

ОЦЕНИВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ

Шкала оценивания		Критерии оценивания
Зачтено	<i>Отлично</i>	обучающийся правильно отвечает на 8 и более вопросов в тесте.
	<i>Хорошо</i>	обучающийся правильно отвечает на 6-7 вопросов в тесте
	<i>Удовлетвори</i>	обучающийся дает правильные ответы на 5 вопросов в тесте

	<i>тельно</i>	
<i>Не зачтено</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	обучающийся отвечает правильно на менее 5 вопросов в тесте, либо допускает существенные неточности в большинстве вопросов

Вопросы для выполнения контрольной работы студентами заочного обучения

(Ступина Л.А. Физиология и биохимия растений: методические указания по изучению дисциплины и задания контрольных работ студентов заочной формы обучения по направлению подготовки «Агрономия» [Текст] / Л.А. Ступина, Л.В. Соколова. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2015. – 38 с.)

Вопросы для контрольной работы № 1

Раздел: Физиология и биохимия растительной клетки

1. Предмет, задачи и методы физиологии растений.
2. Клетка как структурная и функциональная единица организма.
3. Физиологическая роль основных клеточных органелл.
4. Химический состав цитоплазмы, физико-химические свойства
5. Клеточные мембраны, строение, функции.
6. Избирательная проницаемость мембран цитоплазмы. Пассивный и активный транспорт.
7. Клеточная оболочка растительных клеток
8. Плазмодесмы, строение и роль. Симпласт, апопласт.
9. Аминокислоты, пептиды и белки, их образование, структура и функции.
10. Ферменты, их химическая природа, функциональное значение и свойства, классификация.
11. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
12. Нуклеиновые кислоты, их структура, роль, локализация.
13. Макроэргические соединения, их роль в метаболизме клетки.
14. Углеводы растений, их строение и функции.
15. Липиды, их содержание в растении и роль в растительной клетке.
16. Важнейшие витамины и их роль в растениях.
17. Вещества вторичного происхождения.
18. Биосинтез белка, локализация этого процесса. Связь синтеза белка с дыханием.
19. Раздражимость: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические ответные реакции клетки на внешние воздействия, достигшие пороговой силы.

Раздел: Фотосинтез

20. Фотосинтез, его значение. Современные представления о сущности фотосинтеза.
21. Работы К. А. Тимирязева по фотосинтезу, их значение.
22. Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов.
23. Биосинтез хлорофилла, условия образования и разрушения.
24. Хлорофиллы, их строение, роль и свойства (химические, физические, оптические).
25. Каротиноиды, их строение, свойства, роль.
26. Хроматографический метод разделения пигментов. Заслуга М. С. Цвета.
27. Пигментные системы хлоропластов (ФС-I, ФС-II, их строение и функции).
28. Фотолиз воды и нециклическое фотофосфорилирование.
29. Фотосинтетическое циклическое фосфорилирование, его сущность.

30. Метаболизм углерода по C_3 – пути фотосинтеза (цикл М. Кальвина) и синтез сахаров.
31. C_4 – путь фотосинтеза. САМ – метаболизм (фотосинтез по типу Толстянковых).
32. Фотодыхание (цикл гликолевой кислоты), сущность, значение.
33. Сравнительная характеристика C_3 и C_4 растений.
34. Интенсивность фотосинтеза и методы её определения.
35. Влияние внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
36. Влияние внешних факторов на интенсивность фотосинтеза.
37. Суточные и возрастные изменения фотосинтеза.
38. Регуляция фотосинтеза на уровне органа и целого растения.
39. Биологическая и хозяйственная продуктивность растений. Параметры оценки фито- и агроценозов: ИЛП, ЧПФ, ФСП, КПД фотосинтеза.
40. Пути регуляции фотосинтетической активности в посеве и насаждениях. Использование показателей фотосинтетической деятельности при программировании урожая.
41. Светолюбивые и теневыносливые растения, физиологические различия между ними.
42. Светокультура растений. Выращивание растений на искусственном освещении. Изменения анатомо-морфологической структуры растений при искусственном освещении.

Раздел: Дыхание растений

43. Понятие дыхания. Общее уравнение. Значение дыхания в жизни растений. Сходство и различия дыхания и брожения.
44. Заслуги А. Н. Баха и В. И. Палладина в изучении химизма дыхания.
45. Современное учение о химизме дыхания.
46. Митохондрии, строение, химический состав, функции.
47. Ферменты дыхания, их общая характеристика.
48. Суть анаэробной фазы дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика.
49. Химизм аэробной фазы дыхания. Цикл Г. Кребса, его регуляция и энергетика.
50. Дыхательная электронтранспортная цепь (ЭТЦ). Механизм окислительного фосфорилирования.
51. Энергетика дыхания. Понятие о физиологической эффективности дыхания.
52. Пентозофосфатный цикл, его регуляция и значение для биосинтетических процессов.
53. Анаэробное дыхание (брожение). Пути окисления и восстановления пировиноградной кислоты в растительных тканях.
54. Интенсивность дыхания. Влияние внутренних факторов на интенсивность дыхания.
55. Интенсивность дыхания. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания.
56. Дыхательный коэффициент в зависимости от качества дыхательного субстрата и обеспеченности тканей кислородом.
57. Методы определения дыхательного коэффициента.
58. Методы определения интенсивности дыхания.
59. Сходство и различие дыхания и фотосинтеза.
60. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
61. Дыхательный газообмен как слагаемое продукционного процесса.
62. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
63. Роль дыхания в управлении продукционным процессом растений.

Раздел: Водный обмен растений

64. Содержание воды в растительных тканях. Физиологическая роль воды в растениях.
65. Структура воды. Гипотезы строения воды и её свойства.

66. Формы и состояния воды в клетке.
67. Водный потенциал и его составляющие.
68. Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растения.
69. Связь между осмотическим давлением и ККС.
70. Роль набухания в поглощении воды.
71. Осмотически активные вещества растительной клетки. Тургор, потеря его при плазмолизе и завядании.
72. Корневая система как орган поглощения воды.
73. Доступная влага для растений, влажность устойчивого завядания.
74. Движение воды в системе почва – растение – атмосфера по градиенту водного потенциала.
75. Поступление воды в растение. Влияние факторов (внешних и внутренних) на поглотительную деятельность корневой системы.
76. Двигатели и путь водного потока в растении. Механизмы передвижения воды по живым и мертвым клеткам.
77. Корневое давление, его обнаружение. Гуттация и плач растений. Механизмы плача и гуттации.
78. Транспирация и ее биологическое значение. Методы определения интенсивности транспирации.
79. Лист как орган транспирации. Строение устьиц.
80. Этапы устьичной транспирации, их регулирование.
81. Кутикулярная транспирация.
82. Физиология и механизмы устьичных движений.
83. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Их регуляция и значение в растениеводстве.
84. Факторы, определяющие величину транспирации.
85. Суточный ход транспирации. Способы снижения транспирации.
86. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Последствия завядания.
87. Приспособление растений к недостатку влаги.
88. Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных растений. Физиологические основы орошения.
89. Влияние избытка влаги на поглотительную активность корня.
90. Пути оптимизации поглотительной деятельности корня.

Практические вопросы, примеры и задачи

Раздел: Физиология и биохимия растительной клетки

91. Почему хлоропласты и митохондрии называют полуавтономными органеллами?
92. Объясните, почему возможно выращивание целого растения из его одной соматической клетки?
93. Перечислите незаменимые аминокислоты. Почему их так называют и какова их роль?
94. Почему химические реакции превращения веществ в живых клетках протекают при $T = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$, тогда как те же реакции вне клеток требуют $T = +100\text{ }^{\circ}\text{C}$, либо вообще невозможны?
95. Составьте комплиментарную цепь ДНК к ее полинуклеотидной цепи А-А-Г-Ц-А-Т-Ц-Ц-Г-А.
96. Объясните разницу конкурентного ингибирования и аллостерической регуляции ферментативной деятельности.
97. Почему фрукты и ягоды имеют кисло-сладкий вкус?
98. Почему растительные жиры при нормальных условиях являются жидкостями?
99. Почему неповреждённые растительные клетки не окрашиваются красителями?

100. Какие растения (устойчивые или слабоустойчивые к морозу) имеют высокий градиент раздражения при $t = +60^{\circ}\text{C}$? Почему?

Раздел: Фотосинтез

101. Известно, что днем зеленые растения обогащают атмосферу кислородом, а ночью — углекислым газом. Как это объяснить?

102. После кислотного дождя листья растений стали фиолетово-бурой окраски? Чем это объяснить?

103. Рассчитайте чистую продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы за 15 дней вегетации, если известно, что сухая масса листьев в начале учетного периода составляла 1,53 г, а в конце учетного периода 2,89 г, при этом площадь листьев изменилась от 0,0056 до 0,042 м². Объясните, как это оценивает продуктивность посева?

104. Чему равен индекс листовой поверхности, если общая площадь листьев в фазе цветения составляет 23687 тыс. м² на га, как это в дальнейшем скажется на продуктивности посева?

105. Два одинаковых листа были выдержаны три дня в темноте, а затем были освещены в течение 2 ч: первый лист — красным, а второй — желтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? Как это объяснить?

106. Чему будет равен фотосинтетический потенциал посева яровой пшеницы, если площадь листьев по фазам вегетации составляла: фаза всходы — 1,6 тыс. м² на га, фаза выхода в трубку — 10,2, фаза цветения 35,6, молочная спелость — 12,5 тыс. м² на га, если вегетационный период составлял 98 дней? Как это отразится на продуктивности пшеницы?

107. Коэффициент полезного действия фотосинтеза (КПД ФАР) составил 2,5 %, к какой группе по продуктивности относится посев? В каких пределах может изменяться данный показатель?

108. У многих растений нередко наблюдается выделение CO₂ листьями в полуденные часы летнего дня. Каковы причины этого явления?

109. За 20 мин побег, листовая поверхность которого равна 240 см², поглотил 16 мг CO₂. Определить интенсивность фотосинтеза (мг CO₂/дм² ч).

110. Биологический урожай посева ячменя составил 15 т, фотосинтетический потенциал такого посева за вегетацию составил 2,1 млн. м² дней на га, определите чистую продуктивность фотосинтеза в г/м² сутки.

Раздел: Дыхание растений

111. Почему митохондрии называют «силовыми станциями» клетки?

112. Почему в семенах, полностью погружённых в воду, образуется спирт?

113. Как изменится интенсивность дыхания растений при постепенном нарастании водного дефицита в растении и при резкой потере воды?

114. Что произойдёт с интенсивностью дыхания растений, если увеличить содержание CO₂ в среде в 2 раза?

115. Как изменится интенсивность дыхания растений при поражении болезнями и вредителями?

116. Почему коэффициент интенсивности роста ниже у культур, накапливающих белки и липиды, чем у тех, которые накапливают крахмал или другие углеводы?

117. Рассчитайте интенсивность дыхания 4 г семян гороха, если в первой колбе на титрование Ba(OH)₂ пошло 1,5 мл щавелевой кислоты при контроле 1,8 мл, а во второй 1,3 мл, чем можно объяснить разность интенсивности дыхания в исследуемых колбах.

118. Рассчитать дыхательный коэффициент семян пшеницы при условии, что за час ими было поглощено 1,32 мг CO₂ и выделено столько же кислорода.

119. При $T = +2^{\circ}\text{C}$ интенсивность дыхания семян гороха составляла $0,33 \text{ мг CO}_2/\text{г}\cdot\text{ч}$. Какова интенсивность дыхания этих же семян при $T = +22^{\circ}\text{C}$?

120. Дыхательный коэффициент прорастающих семян ячменя равен 1, при этом проростки поглотили 15 мг O_2 в ч, переведите это значение в количество выделенного CO_2 .

Раздел: Водный обмен растений

121. В клетках, каких растений больше осмотическое давление клеточного сока: у растущих на солончаках или у растений незасоленных почв? У выросших в тенистом влажном месте или у растущих в степи? Как объяснить эти различия?

122. Клетка, имеющая осмотическое давление клеточного сока 5 атм, погружена в раствор хлористого калия, осмотическое давление которого 10 атм. Что произойдет с клеткой?

123. Растение пересажено в почву, в которой почвенный раствор имеет осмотическое давление 3 атм. В момент посадки корневые волоски имели осмотическое давление клеточного сока 8 атм, а тургорное давление — 6 атм. Сможет ли это растение жить на данной почве? Объясните.

124. Бумага, пропитанная раствором хлористого кобальта и просушенная до ярко-голубого цвета, была приложена к двум сторонам листа дуба. С нижней стороны листа бумага порозовела через 15 мин, тогда как бумага, приложенная к верхней стороне, изменила свою окраску только через 3 ч. Как объяснить полученные результаты?

125. У некоторых комнатных растений незадолго перед дождем появляются капли воды на кончиках листьев. Как объяснить это явление?

126. Две подвявшие ветки сирени поставлены в сосуд с водой, причем у одной из веток срез стебля был возобновлен под водой. Какая из веток быстрее и полнее восстановит свой тургор? Почему?

127. Сосущая сила клетки равна 5 атм. Чему равно тургорное давление этой клетки, если известно, что осмотическое давление клеточного сока равно 12 атм.

128. За вегетационный период растения накопили 2,1 кг органического вещества и испарили за это время 525 кг воды. Определить продуктивность транспирации.

129. Транспирационный коэффициент равен 125 мл/г. Определить продуктивность транспирации.

130. Продуктивность транспирации равна 4 г/л. Определить транспирационный коэффициент.

Вопросы для контрольной работы № 2

Раздел: Минеральное питание

1. Необходимые растению макроэлементы, их усвояемые формы и физиологическая роль.

2. Физиологические нарушения и симптомы голодания при недостатке макроэлементов.

3. Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые формы, физиологическая роль, нарушения при недостатке и признаки голодания.

4. Принципы диагностики дефицита элементов питания.

5. Поступление ионов в клетки растений. Перемещение ионов на ближнее (радиальное) расстояние (по апопласту и симпласту).

6. Передвижение ионов на дальние расстояния по ксилеме и флоэме.

7. Влияние факторов среды на поглощение ионов корнями растений.

8. Некорневое питание растений. Отток ионов из листьев.

9. Перераспределение и реутилизация ионов в растении.

10. Плотность и распределение корней в почве. Методы оценки параметров корневой системы в полевых условиях.

11. Особенности аммонийного и нитратного питания растений. Восстановление ионов.
12. Причины накопления и пути снижения нитратов в растении.
13. Физиологические основы применения удобрений.
14. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (гидро- и аэропоника). Составление питательных смесей. Взаимодействие ионов, физиологически уравновешенные растворы.

Раздел: Обмен и транспорт органических веществ в растениях

15. Специфика обмена веществ у растений.
16. Главные метаболиты и энергетические продукты обмена веществ. Их роль и использование.
17. Метаболические пути синтеза углеводов.
18. Синтез белковых соединений.
19. Синтез жиров и других липидов.
20. Общая схема распада органических веществ в растении.
21. Структурные элементы флоэмы и их функции.
22. Транспортные формы углеводов и азотсодержащих соединений. Состав флоэмного сока.
23. Транспорт органических веществ в листе.
24. Научные гипотезы, объясняющие транспорт органических веществ по флоэме.

Раздел: Рост и развитие растений

25. Понятие о росте и развитии растений. Принципы регуляции роста и развития. Периодизация онтогенеза.
26. Основные этапы органогенеза. Применение биологического контроля за ростом и развитием растений в растениеводстве.
27. Локализация роста. Клеточные основы роста.
28. Синтез, локализация, транспорт и распределение фитогормонов по органам растений.
29. Физиологическая роль гормонов активаторов.
30. Физиологическая роль гормонов ингибиторов.
31. Взаимодействие фитогормонов. Фитогормоны и стресс растений.
32. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
33. Механизм действия фитогормонов.
34. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в сельском хозяйстве.
35. Основы молекулярной и клеточной биотехнологии. Возможность использования метода культуры клеток и тканей в растениеводстве.
36. Культура изолированных протопластов, клеток и тканей в решении задач физиологии растений.
37. Ростовые явления. Закон большого периода роста.
38. Зависимость роста от внутренних факторов.
39. Влияние температуры на рост и развитие растений. Температурные оптимумы. Термопериодизм. Яровизация.
40. Влияние на рост растений влажности, минерального питания, средств защиты растений, загрязнений.
41. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений.
42. Понятие о фотопериодизме растений. Фитохром как фактор, определяющий фотопериодическую реакцию растений.
43. Необратимые нарушения роста растений.
44. Методы измерения скорости роста растений.

45. Ритмы физиологических процессов.
46. Движения растений. Тропизмы их виды, природа и приспособительное значение.
47. Насии, их физиологическая роль.
48. Признаки общих возрастных изменений у растений.
49. Гормональная теория развития растений.
50. Физиология старения растений.
51. Теория циклического старения и омоложения растений.
52. Управление генеративным развитием и старением растений.
53. Физиология цветения, опыления и оплодотворения растений.
54. Формирование семян. Накопление и превращение веществ при формировании семян.
55. Накопление веществ при созревании сочных плодов. Приемы управления плодоношением и созревaniem плодов.
56. Влияние внутренних и внешних факторов на качество семян.
57. Физиология покоя семян. Выведение семян из состояния покоя.
58. Физические и химические факторы, нарушающие покой семян.
59. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах.
60. Дыхание как основной энергетический процесс при прорастании семян.
61. Физиологические основы хранения семян и сочной продукции.

Раздел: Приспособление и устойчивость растений

62. Границы приспособления и устойчивости.
63. Функциональные изменения в растительных тканях при повреждении и адаптации.
64. Критические периоды воздействия стрессовых ситуаций на растение.
65. Защитно-приспособительные реакции на действие повреждающих факторов.
66. Холодоустойчивость растений.
67. Морозоустойчивость растений.
68. Зимостойкость растений. Выпревание, вымокание, гибель под ледяной коркой, выпирание, повреждение растений от зимней засухи. Способы повышения зимостойкости.
69. Меры предупреждения гибели озимых хлебов. Способы определения жизнеспособности зимующих сельскохозяйственных культур (зимой, ранней весной).
70. Влияние избытка влаги на растение.
71. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания растений.
72. Жароустойчивость растений. Механизмы адаптации, способы повышения жароустойчивости растений.
73. Засухоустойчивость растений. Особенности водообмена у ксерофитов и мезофитов.
74. Диагностика засухоустойчивости. Физиологическое обоснование селекции на засухоустойчивость. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
75. Солеустойчивость растений. Типы галофитов. Возможности повышения солеустойчивости.
76. Газоустойчивость растений.
77. Действие радиации на растения.
78. Действие пестицидов на растения.
79. Аллелопатические взаимодействия растений в ценозе.
80. Тесты устойчивости растений.

Раздел: Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур

81. Накопление запасных веществ в продуктивных органах растений в зависимости от генетических и внешних факторов.

82. Физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании зерновых культур.

83. Физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании зернобобовых культур

84. Влияние природно-климатических условий и минерального питания на накопление белка и крахмала в семенах зерновых и зернобобовых культур.

85. Физиолого-биохимические процессы, протекающие при созревании масличных культур. Влияние внешних факторов и минерального питания на качество масла.

86. Процессы, протекающие при созревании картофеля. Факторы, влияющие на формирование клубнеплодов.

87. Физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании корнеплодов. Зависимость от минерального питания и факторов среды.

88. Физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании продуктивных органов плодово-ягодных культур. Влияние внешних условий и минерального питания на созревание плодов и ягод.

89. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов кормовых трав.

90. Физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании продуктивных органов овощных культур. Зависимость накопления сахаров от минерального питания и факторов среды.

Практические вопросы, примеры и задачи

Раздел: Минеральное питание растений

91. В чём может быть внешняя причина низкорослости и слабого кущения пшеницы, если температурный и водный режимы находятся в норме?

92. У растений горчицы обнаружено низкое содержание горчичных масел, бурая корневая система и ослизнение клеточных стенок. Объясните причины данного явления.

93. У гороха и томатов обнаружено резкое торможение роста. С недостатком, каких элементов минерального питания это может быть связано, если водный режим находится в норме?

94. В чём заключается основная сложность визуальной диагностики дефицита питательных элементов?

95. Каким образом в тканях листа устраняется избыток солей?

96. У зерновых культур к моменту когда зерно достигает 25 % своей окончательной величины, на 90 % снижается поглощение N, P и K из почвы. Объясните, за счёт чего идёт дальнейший налив зерна?

97. Почему при выращивании растений на растворе соли NaNO_3 происходит подщелачивание раствора, а при выращивании на растворе соли NH_4Cl – наоборот, подкисление?

98. Какие листья обнаруживают более резко выраженные симптомы фосфорного голодания – верхние или нижние? С чем это связано?

99. Почему для растений реально существует опасность аммиачного отравления, тогда как избыток нитратов для них абсолютно безвреден?

100. Как объяснить уменьшение содержания нитратов в листьях при выставлении растения на яркий свет?

Раздел: Рост и развитие растений

101. Почему обрезка деревьев и кустарников вызывает активный рост пазушных почек?
102. На чём основан принцип действия гербицидов на растения?
103. В чём заключается основная причина вытягивания и тонкостебельности растений в загущенном посеве?
104. По какой причине растения высокогорных альпийских лугов обычно низкорослы, часто имеют розеточную форму?
105. В чём разница между физиологической и генетической карликовостью растений?
106. Объясните причину возникновения листовой мозаики растений.
107. Почему озимые культуры при весеннем посеве интенсивно кустятся, но не переходят к колошению?
108. Почему растения стареют?
109. Семена люпина были помещены во влажную среду при комнатной температуре, однако не прорастали. Объясните причину данного явления. Что необходимо сделать, чтобы вызвать прорастание этих семян?
110. Химический анализ прорастающих в темноте семян вики показал, что за 30 дней содержание крахмала в семенах снизилось с 36 до 2 %, тогда как содержание растворимых углеводов возросло за этот период всего лишь с 5 до 6 %. Как объяснить это несоответствие?

Раздел: Приспособление и устойчивость растений

111. Почему растения хлопчатника, кофе, огурца повреждаются и отмирают при $T = +1...+10\text{ }^{\circ}\text{C}$?
112. Почему клубни картофеля погибают при $T = -1\text{ }^{\circ}\text{C}$, а озимые рожь и пшеница выдерживают морозы до $T = -15...-20\text{ }^{\circ}\text{C}$?
113. Что происходит с озимыми растениями в тёплые зимы с большим снежным покровом?
114. Почему зёрна пшеницы, ячменя и других культур попав в переувлажнённую почву, плохо и долго всходят?
115. Что более опасно для растений: зимние морозы или весенние заморозки? Объясните.
116. Почему большинство сельскохозяйственных растений начинают страдать при повышении температуры до $+35...+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при $T = +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ – погибают?
117. При высокой концентрации диоксида серы в атмосфере, какое растение повреждается быстрее, клевер или кукуруза? При воздействии азотсодержащих газов быстрее повредится томат или капуста? При воздействии фторида водорода быстрее повреждается томат или кукуруза?
118. Почему такие растения, как полынь и лебеда, легко переносят почвенное засоление, а пшеница – нет? Какое засоление более губительно для растений хлоридное, сульфатное или содовое?
119. При действии радиоактивных изотопов как изменится урожай материнского растения и последующих поколений?
120. Почему урожай льна сильно снижается даже при незначительном засорении полей рыжиком льяным?

Раздел: Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур

121. В зерне злаков высокую биологическую ценность имеют белки альбумины. Почему? Если в период начала налива зерна высокая влажность, что произойдет с такими белками и как отразится это на наливе в целом?

122. В каком пшеничном зерне будет более высокое содержание белка: выращенном в стенных или предгорных районах, у озимых или яровых сортов, выращенных на орошаемых участках или на богаре? Объясните эти изменения.

123. При созревании зерна зернобобовых культур соотношение углерода к азоту практически не изменяется, а у злаковых количество углерода резко возрастает. Почему?

124. Почему в семенах масличных растений, произрастающих на севере, накапливается больше жиров, чем у южных?

125. Для формирования масла высокого качества, какие макроэлементы особенно необходимы масличным культурам?

126. Почему урожай корнеплодов снижается как при низкой, так и при повышенной влажности почвы?

127. В 2 пробирки налили одинаковое количество солодовой вытяжки и крахмального клейстера. Одну пробирку выдержали при температуре +15 °С, вторую – при +35 °С в течение 10 мин, после чего в обе пробирки добавили несколько капель раствора йода. Содержимое первой пробирки окрасилось в фиолетовый цвет, а второй – в желтый. Как объяснить полученные результаты?

128. Кормовая ценность трав после цветения резко снижается. Чем объяснить такую закономерность?

129. Какие вещества определяют питательную и биологическую ценность плодов и ягод?

130. Каких растений больше (по числу видов) – с крахмалистыми или маслянистыми семенами? Объясните эту закономерность.

ОЦЕНИВАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ):

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии.
Не зачтено	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает грубые ошибки на письме, нет ответа на поставленный вопрос.

3.2.Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Химический состав, структура и функции важнейших органелл растительной клетки.
2. Строение и функции биологических мембран. Проницаемость мембран.
3. Белки, их состав, структура и функции. Растворимость и свойства белков.
4. Ферменты. Химическая природа, механизм и принцип действия, классификация, свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
5. Нуклеиновые кислоты. Строение, роль, локализация в клетке и растении. Биосинтез белка.
6. Углеводы. Их строение, свойства, содержание и значение в жизнедеятельности растений.
7. Жиры. Их строение, свойства, содержание и значение в жизнедеятельности растений.
8. Раздражимость клетки: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические реакции клетки на внешнее воздействие, достигшее пороговой силы.

9. Планетарное значение фотосинтеза. Физико-химическая сущность фотосинтеза.
10. Лист как орган фотосинтеза. Химический состав и строение хлоропластов.
11. Хлорофиллы, их строение, функции, свойства (химические и оптические).
12. Световая стадия фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование.
13. Темновая стадия фотосинтеза. Пути восстановления CO_2 у растений.
14. Сравнительная характеристика C_3 - и C_4 -растений.
15. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность фотосинтеза.
16. Фотосинтез и продуктивность растений. Параметры оценки агро и фитоценозов (ФСП, ИЛП, КПД фотосинтеза, ЧПФ). Пути их повышения.
17. Дыхание как биологический процесс. Пути окисления дыхательного субстрата. Ферменты дыхания.
18. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз, его регуляция, энергетика и значение.
19. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его энергетика, регуляция и значение в жизни растений.
20. Дыхательная электронтранспортная цепь (ЭТЦ). Теория окислительного фосфорилирования.
21. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность дыхания.
22. Сходство и различие дыхания и фотосинтеза. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
23. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
24. Вода: содержание в растении, строение, свойства, состояние в тканях и физиологическая роль.
25. Растительная клетка как осмотическая система.
26. Двигатели и путь водного потока в целом растении.
27. Корневое давление, его проявления (плач, гуттация), возможные механизмы, размеры, зависимость от внутренних и внешних условий.
28. Транспирация, её биологическое значение. Показатели транспирации (интенсивность, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент, коэффициент водопотребления и др.), размеры, способы снижения.
29. Механизмы регуляции и факторы, влияющие на ширину устьичной щели. Зависимость транспирации от внешних факторов, суточный ход транспирации.
30. Водный баланс растения. Водный дефицит, его влияние на водообмен и другие физиологические процессы растений. Последствие завядания.

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ:

Бинарная шкала	Критерии оценивания
Зачтено (пороговый уровень)	Обучающийся выполнил программу учебной дисциплины, показал знание основного учебного материала, умеет самостоятельно выполнять практические задания по дисциплине, владеет навыками, формируемыми дисциплиной, освоил компетенции, предусмотренные программой дисциплины.
Не зачтено (ниже порогового уровня)	Обучающийся не выполнил значительную часть выше указанных требований

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Методы, уровни и направления исследований.
2. Главнейшие этапы развития физиологии растений.

3. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
4. Химический состав, структура и функции клеточной стенки.
5. Химический состав цитоплазмы и ее органелл.
6. Аминокислоты. Белки, их состав, структура и функции.
7. Ферменты, их роль, химическая природа и принцип действия. Кинетика ферментативных реакций.
8. Нуклеиновые кислоты. Строение, роль, локализация. Макроэргические соединения.
9. Биосинтез белка и его регуляция.
10. Углеводы. Их строение, свойства и значение в жизнедеятельности растений.
11. Жиры. Их строение, свойства и значение в жизнедеятельности растений.
12. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы. Пассивный и активный транспорт.
13. Раздражимость растительной клетки: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические реакции клетки, на внешние воздействия, достигшие пороговой силы.
14. Планетарное значение фотосинтеза. Физико–химическая сущность фотосинтеза.
15. Лист как орган фотосинтеза.
16. Хлоропласты. Химический состав, строение, функции.
17. Пигменты листа. Хлорофиллы, каротиноиды. Их строение, свойства и роль.
18. Пигментные системы хлоропластов, их структура и функции.
19. Нециклическое фотофосфорилирование. Фотоокисление воды.
20. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина (C_3 – путь фотосинтеза).
21. C_4 – путь фотосинтеза. САМ – метаболизм.
22. Сравнительная характеристика C_3 и C_4 растений.
23. Интенсивность фотосинтеза, методы ее определения. Влияние внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
24. Влияние внешних факторов на интенсивность фотосинтеза.
25. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур. Использование показателей фотосинтетической деятельности при программировании урожая.
26. Параметры оценки агро и фитоценозов: фотосинтетический потенциал, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, ЧПФ, биологическая и хозяйственная продуктивность растений.
27. Светокультура сельскохозяйственных растений. Влияние искусственного облучения на анатомо-физиологическую характеристику растений.
28. Биологическое окисление. Дыхание и брожение, их отличие от окисления в неживой природе.
29. Митохондрии. Их строение, химический состав и функции.
30. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика.
31. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его регуляция и энергетика.
32. Дыхательная электронтранспортная цепь. Окислительное фосфорилирование.
33. Альтернативные пути дыхания (ПФЦ и глиоксилатный цикл). Их значение для роста и развития растений.
34. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
35. Интенсивность дыхания, методы ее определения. Зависимость интенсивности дыхания от внешних факторов.
36. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних факторов.

37. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
38. Вода: содержание в растении, строение, свойства, состояние в тканях и физиологическая роль.
39. Термодинамические основы обмена растений. Водный потенциал и его составляющие.
40. Растительная клетка как осмотическая система.
41. Корневая система как орган поглощения воды. Факторы, влияющие на поглощение воды растением.
42. Двигатели и путь водного потока в целом растении.
43. Корневое давление, его проявления (плач, гуттация), возможные механизмы, размеры, зависимость от внутренних и внешних условий.
44. Транспирация, её биологическое значение. Методы измерения транспирации в растениях.
45. Механизмы регуляции и факторы, влияющие на ширину устьичной щели.
46. Зависимость транспирации от внешних факторов, суточный ход транспирации.
47. Водный баланс растения. Водный дефицит, его влияние на водообмен и другие физиологические процессы растений. Последствие завядания.
48. Показатели транспирации (интенсивность, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент, коэффициент водопотребления и др.), размеры, способы снижения.
49. Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожаев.
50. Физиологическая роль макроэлементов, их усваиваемые формы, физиологические нарушения при недостатке. Симптомы голодания растений.
51. Физиологическая роль микроэлементов, их усваиваемые формы, физиологические нарушения при недостатке. Симптомы голодания растений.
52. Принципы диагностики растений по питательным элементам.
53. Механизмы поступления ионов в клетки растений.
54. Ионный транспорт в целом растении.
55. Факторы, влияющие на поступление минеральных элементов. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.
56. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
57. Восстановление аммония и нитратов в растении.
58. Причины накопления избыточных количеств нитратов, пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
59. Измерение параметров корневых систем в полевых условиях. Плотность и распределение корней в почве.
60. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (гидро-, аэропоника). Физиологические основы применения удобрений.
61. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Периодизация онтогенеза растений.
62. Клеточные основы роста и развития растений.
63. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
64. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в сельском хозяйстве.
65. Молекулярные и клеточные основы биотехнологии.
66. Локализация роста у высших растений. Методы измерения скорости роста.
67. Зависимость роста растений от внутренних факторов. Необратимые нарушения роста растений.

68. Температурные оптимумы для роста и развития растений. Яровизация и термопериодизм.
69. Влияние на рост растений влажности воздуха и почвы, аэрации, удобрений, химических средств защиты растений, загрязнения почвы и воздуха.
70. Фотопериодизм. Признаки фотопериодических реакций. Фитохром, как фактор, определяющий фотопериодическую реакцию растений.
71. Ростовые и тургорные движения растений их приспособительное значение и механизмы, обеспечивающие движение.
72. Теории индивидуального развития растений (гормональная теория М.Х. Чайлахяна и теория циклического старения и омоложения М.П. Кренке).
73. Физиологические основы покоя растений. Виды покоя. Способы выведения семян из состояния покоя.
74. Процессы, протекающие при прорастании семян.
75. Закономерности обмена веществ в растительном организме.
76. Транспорт органических веществ в растениях.
77. Защитно–приспособительные реакции растений на действие повреждающих факторов. Адаптационный потенциал.
78. Холодостойкость растений. Морозоустойчивость растений. Причины гибели растений при действии низких температур. Способы повышения холодо- и морозоустойчивости. Методы оценки растений на холодо- и морозоустойчивость.
79. Зимостойкость растений. Выпревание. Вымокание. Гибель под ледяной коркой. Выпирание. Повреждение от зимней засухи. Способы повышения зимостойкости. Методы оценки озимых культур после перезимовки.
80. Жароустойчивость растений. Причины гибели растений. Способы повышения жаростойкости растений. Методы определения жаростойкости растений.
81. Засухоустойчивость растений. Приспособительные реакции растений к недостатку воды. Способы повышения засухоустойчивости. Методы определения засухоустойчивости растений.
82. Влияние на растения избытка влаги. Полегание растений и его причины.
83. Солеустойчивость растений. Типы галофильных растений. Способы повышения солеустойчивости. Методы определения солеустойчивости растений.
84. Газоустойчивость растений. Действие вредных газов на метаболические процессы в растениях. Причины устойчивости растений. Меры борьбы с загрязнением атмосферы.
85. Действие радиации на растения.
86. Действие пестицидов на растения.
87. Аллелопатические взаимодействия растений в ценозе.
88. Основные физиолого – биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов зерновых, зернобобовых и масличных культур.
89. Основные физиолого – биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов овощных, плодово–ягодных культур, картофеля, корнеплодов, кормовых трав.
90. Влияние природно–климатических факторов, погодных условий и минерального питания на изменение качества урожая сельскохозяйственных культур.

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ:

5-балльная шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся освоил в полном объеме теоретический программный материал, последовательно, грамотно и логически его излагает. Используя теоретические знания, обучающийся свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет

	разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
Хорошо (продвинутый уровень)	Обучающийся твердо знает теоретический программный материал, грамотно и по существу его излагает. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	Обучающийся не знает значительной части теоретического программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.

4. ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

1. Характерными особенностями растительных клеток является наличие

- 1 – мезосом
- 2 – пластид
- 3 – вакуоли
- 4 – целлюлозы в клеточной стенке

2. Структурную основу клеточной стенки определяют

- 1 – белки
- 2 – жиры
- 3 – углеводы
- 4 – фосфолипиды

3. Биологические свойства цитоплазмы

- 1 – движение
- 2 – текучесть
- 3 – раздражимость
- 4 – размножение

4. Принцип компартментации способствует

- 1 – пространственному разделению веществ и процессов в клетке
- 2 – поддержанию постоянства внутриклеточной среды
- 3 – более быстрому передвижению веществ и энергии в клетке
- 4 – удержанию перераспределения веществ и энергии в клетке

5. Основными функциями вакуоли являются

- 1 – создание осмотического потенциала клетки
- 2 – участие в транспорте веществ
- 3 – обезвреживание и утилизация клеточных отходов
- 4 – передача информации от клетки к клетке

6. Факторы, влияющие на работу ферментов

1 – температура

2 – влажность

3 – pH среды

4 – концентрация субстрата

7. Белки, растворимые в растворах нейтральной соли

1 – глобулины

2 – проламины

3 – альбумины

4 – глютелины

8. Ферменты ускоряют течение химической реакции за счет

1 – изменения pH среды до оптимальной

2 – повышения содержания фитогормонов в тканях

3 – повышения энергии активации

4 – снижения энергии активации

9. Тесная функциональная связь между витаминами и ферментами обусловлена

1 – и те и другие являются первичными продуктами фотосинтеза

2 – витамины входят в состав ферментов

3 – ферменты входят в состав витаминов

4 – и те и другие входят в состав нуклеиновых кислот

10. Скорость ферментативной реакции зависит от pH среды

1 – прямо пропорционально

2 – обратно пропорционально

3 – имеет максимум

4 – имеет оптимум

11. Молекулы АТФ необходимы для

1 – передвижения воды

2 – пассивного транспорта веществ

3 – активного транспорта веществ

4 – гидролиза сложных соединений

12. Трехмерная структура ядерной ДНК в 1953 году описана учеными

1 – Л. Михаэлисом и М. Ментеном

2 – Ю. Саксом и М. Цветом

3 – Д. Уотсоном и Ф. Криком

4 – Т. Шванном и М. Шлейденом

13. Трансляция – это процесс, при котором происходит

1 – переписывание кодонов мРНК

2 – узнавание антикодоном тРНК комплементарного кодона иРНК

3 – узнавание антикодоном тРНК комплементарного кодона мРНК

4 – переписывание информации с ДНК на иРНК

14. Длинноволновые максимумы поглощения света хлорофиллом лежат в части спектра

1 – инфракрасной

2 – красной

3 – зеленой

4 – синей

15. Хлорофилл по химической природе представляет собой

1 – пигмент, окрашенный в зеленый цвет, содержащий остатки изопрена

2 – сложный эфир дикарбоновой хлорофиллиновой кислоты и двух спиртов – метилового и фитола

3 – магнийпорфирин, соединенный с метиловым спиртом

4 – сложный эфир дикарбоновой хлорофиллиновой кислоты и двух спиртов – этилового и фитола

16. Основные функции каротиноидов в процессе фотосинтеза

- 1 – поглощение и преобразование энергии света в энергию химических связей АТФ
- 2 – перенос поглощенной энергии света на хлорофилл и защита молекул хлорофилла от фотоокисления
- 3 – передача энергии света на восстановление CO_2 и защита хлорофилла от разрушения
- 4 – поглощение солнечной энергии и отражение ее в окружающую среду

17. Уровень освещения, при котором поглощение CO_2 в фотосинтезе уравнивается выделением CO_2 при дыхании называется

- 1 – световой компенсационной точкой
- 2 – ассимиляционным числом
- 3 – световым насыщением
- 4 – углекислотным компенсационным пунктом

18. Фотосинтетическая активность агроценоза главным образом определяется

- 1 – индексом листовой поверхности
- 2 – интенсивностью транспирации
- 3 – интенсивностью дыхания растений
- 4 – скоростью водообмена

19. Прямая роль макроэлементов для фотосинтеза заключается в том, что они входят в состав фотосинтеза

- 1 – продуктов
- 2 – ферментов
- 3 – пигментов
- 4 – хлоропластов

20. В 1897 г русский ученый разработал перекисную теорию биологического окисления, приложив ее к процессам дыхания

- 1 – А.Н. Бах
- 2 – В.И. Палладин
- 3 – С.П. Костычев
- 4 – И.П. Бородин

21. Русский ученый доказал, что ПВК является связующим звеном между дыханием и брожением

- 1 – А.Н. Бах
- 2 – В.И. Палладин
- 3 – С.П. Костычев
- 4 – И.П. Бородин

22. Отнятие водорода от окисляемого субстрата и перенос его на промежуточные продукты осуществляют ферменты

- 1 – анаэробные дегидрогеназы
- 2 – аэробные дегидрогеназы
- 3 – оксидазы
- 4 – трансферазы

23. Цитохромоксидаза осуществляет

- 1 – промежуточный перенос водорода
- 2 – перенос водорода на кислород
- 3 – промежуточный перенос электронов
- 4 – перенос электронов на кислород

24. В результате брожения образуются

- 1 – CO_2 , H_2O и большое количество энергии
- 2 – CO_2 , H_2O и спирты
- 3 – спирты, кислоты, CO_2 и небольшое количество энергии
- 4 – спирты, кислоты, H_2O и большое количество энергии

25. К пиридиновые дегидрогеназы в качестве простетической группы содержат

витамины

- 1 – тиамин (вит. В₁)
- 2 – амид никотиновой кислоты (РР)
- 3 – рибофлавин (вит. В₂)
- 4 – пиридоксин (вит. В₆)

26. Фермент полифенолоксидаза оксидаза в качестве простетической группы содержит

- 1 – медь
- 2 – железо
- 3 – марганец
- 4 – цинк

27. Фермент цитохромоксидаза в качестве простетической группы содержит

- 1 – бор
- 2 – медь
- 3 – железо
- 4 – азот

28. В основе гипотезы строения воды согласно О.Я. Самойлова лежит

- 1 – образование плотно упакованных мономерных молекул
- 2 – образование скоплений (роев)
- 3 – кристаллическая структура льда
- 4 – плотность воды

29. Высокая теплоемкость воды определяет её функцию

- 1 – влияет на активность ферментов
- 2 – участвует в химических реакциях
- 3 – поддерживает тепловой баланс
- 4 – способствует передвижению воды по капиллярам

30. Свойство воды «высокое поверхностное натяжение» определяет её функцию

- 1 – влияет на активность ферментов
- 2 – участвует в химических реакциях
- 3 – диссоциация на активные ионы
- 4 – способствует передвижению воды по капиллярам

31. Характерной чертой эмбриональной фазы роста клеток является

- 1 – увеличение размеров клетки
- 2 – образование одной большой вакуоли
- 3 – преобладание ядра над цитоплазмой
- 4 – преобладание цитоплазмы над ядром

32. Образование градиентов на противоположных концах клеток, тканей, органов является

- 1 – стимулирующей корреляцией
- 2 – тормозящей корреляцией
- 3 – полярностью растений
- 4 – регенерацией растений

33. Полярность клеток определяет их признак

- 1 – неравноценность противоположных полюсов клетки
- 2 – торможение роста боковых побегов и боковых корней верхушкой побега или корня
- 3 – восстановление поврежденных или утраченных частей
- 4 – образование каллусной ткани

34. Ювенильный период роста растений характеризуется

- 1 – появление зачатков цветков, формирование репродуктивных органов
- 2 – развитие зародыша от зиготы до созревания семени
- 3 – прорастание зародыша и образование вегетативных органов
- 4 – накопление гидролитических ферментов

35. Фаза развития клетки, характеризующая появление качественных различий между клетками

- 1 – растяжения
- 2 – старения
- 3 – дифференциация
- 4 – эмбриональная

36. Фитогормоны гиббереллины синтезируются в

- 1 – старых органах
- 2 – хлоропластах листьев
- 3 – верхушечных меристемах
- 4 – зародыше прорастающих семян

37. Фитогормоны цитокинины вызывают

- 1 – снятие апикального доминирования
- 2 – восстанавливают зеленую окраску плодов цитрусовых
- 3 – вызывают апикальное доминирование
- 4 – поляризацию тканей

38. Накопление в растительных тканях ингибиторов роста происходит

- 1 – после помещения растений в темноту
- 2 – при увеличении интенсивности освещения
- 3 – перед вступлением растений в состояние покоя
- 4 – перед выходом растений из состояния покоя

39. Вызревание растений происходит из-за

- 1 – разрыва корневой системы
- 2 – расхода запасных веществ на дыхание
- 3 – заражения снежной плесенью
- 4 – механического повреждения

40. Никтинастические движения растений вызваны

- 1 – помещением растений в темноту
- 2 – увеличением интенсивности освещения
- 3 – изменением продолжительности дня и ночи
- 4 – переходом растений к состоянию покоя

41. К фитогормонам ингибиторам относятся

- 1 – фузикокцин
- 2 – ауксин
- 3 – брассиностероиды
- 4 – абсцизовая кислота

42. Витрификация – это

- 1 – накопление ауксинов в клетках
- 2 – переход жидкости при понижении температуры в стеклообразное состояние
- 3 – переход растений в состояние покоя
- 4 – образование льда в межклетниках

43. К криногалофитам относятся

- 1 – солянка
- 2 – овёс
- 3 – полынь
- 4 – кермек

44. Полынь и типчак относятся к

- 1 – жестколистным ксерофитам
- 2 – тонколистным ксерофитам
- 3 – суккулентам
- 4 – эфемерам

45. Солеустойчивые растения характеризуются

- 1 – слабым накоплением воды в клетках
- 2 – высокой концентрацией клеточного сока
- 3 – накоплением белков, устойчивых к солям
- 4 – не продолжительным периодом роста

46. Фазы закаливания растений к низким температурам описал

- 1 – Н.А. Максимов
- 2 – Г.А. Самыгин
- 3 – И.И. Туманов
- 4 – П.А. Генкель

47. Колины – это аллелопатические вещества, которые продуцируются

- 1 – высшим растением и действуют на микроорганизмы
- 2 – микроорганизмами и действуют на микроорганизмы
- 3 – микроорганизмами и угнетают высшие растения
- 4 – высшими растениями и угнетают высшие растения

48. Холодостойкость растений – это способность растений переносить

- 1 – низкие положительные температуры
- 2 – низкие отрицательные температуры
- 3 – комплекс зимних неблагоприятных факторов
- 4 – холодное время года

49. Теорию циклического старения и омоложения растений сформулировал

- 1 – П.Г. Шитт
- 2 – Е.П. Алешин
- 3 – Н.П. Кренке
- 4 – И.И. Туманов

50. Термопериодизм – это реакция растений на смену

- 1 – температуры самого растения
- 2 – повышенных и пониженных температур
- 3 – тропических движений
- 4 – пониженных и повышенных температур

51. Действие неблагоприятных факторов на клетку приводят к изменению мембран эндоплазматического ретикулума путем их

- 1 – выравнивания
- 2 – концентрических закручиваний
- 3 – уплотнения
- 4 – разрыхления

52. Влияние pH среды на скорость ферментативной реакции

- 1 – каждый фермент работает в определенном диапазоне pH
- 2 – с повышением кислотности раствора ферментативные реакции усиливаются
- 3 – с повышением щелочности раствора ферментативные реакции усиливаются
- 4 – все ферменты усиливают свою работу в нейтральном pH среды

53. Образование феофитина происходит в следствие

- 1 – высокой температуры
- 2 – подкисления внутриклеточной среды
- 3 – большого количества магния в клетках
- 4 – недостатка азота

54. Наибольшее количество хлорофилла в листьях содержат растения

- 1 – светолюбивые
- 2 – теневыносливые
- 3 – мелколистные
- 4 – крупнолистные

55. Восстановление CO₂ по пути C₃ – фотосинтеза осуществляется у

- 1 – пшеницы

2 – кукурузы

3 – алое

4 – проса

56. Фотосинтетический потенциал пшеницы на каждые 1000 единиц обеспечивает получения урожая (кг)

1 – 2-3

2 – 3-4

3 – 4-5

4 – 5-7

57. Светолюбивые C_3 – виды имеют температурный оптимум($^{\circ}C$) для фотосинтеза

1 – 15-20

2 – 20-25

3 – 25-30

4 – 35-40

58. Чистая продуктивность фотосинтеза изменяется

1 – 1,0-3,0 млн.м²·дней

2 – 1,0-6,0 млн.м² дней

3 – 5-12 г/м² сутки

4 – 1-5 г/м² сутки

59. Наиболее высокую сосущую силу (низкий водный потенциал) имеют ткани растений, относящихся к

1 – галофитам

2 – мезофитам

3 – гигрофитом

4 – светолюбивым растениям

60. При засухе осмотическое давление растительной клетки

1 – резко падает

2 – возрастает

3 – приближается по значению к тургорному давлению

4 – остается неизменным

61. Водный потенциал (сосущая сила) растительной клетки равен нулю, когда она находится в состоянии

1 – начального плазмолиза

2 – максимального плазмолиза

3 – минимального тургора

4 – максимального тургора

62. Опадение завязей у плодовых растений наблюдается при недостатке в почве солей

1 – марганца

2 – меди

3 – молибдена

4 – бора

63. Ксероморфная структура листьев формируется при недостатке

1 – серы

2 – фосфора

3 – калия

4 – азота

64. Активное потребление элементов питания сельскохозяйственными растениями наблюдается в период

1 – кущения (ветвления)

2 – цветения – образования семян

3 – выход в трубку (нарастание вегетативной массы у двудольных)

4 – налива семян

65. При недостатке азота наблюдается

- 1 – красно-фиолетовая окраска листьев
- 2 – пожелтение и опадение нижних листьев
- 3 – ослизнение клеточных стенок
- 4 – морщинистость листьев

66. При недостатке фосфора наблюдается

- 1 – красно-фиолетовая окраска листьев
- 2 – пожелтение и опадение нижних листьев
- 3 – ослизнение клеточных стенок
- 4 – морщинистость листьев

67. При недостатке кальция наблюдается

- 1 – красно-фиолетовая окраска листьев
- 2 – пожелтение и опадение нижних листьев
- 3 – ослизнение клеточных стенок
- 4 – морщинистость листьев

68. При недостатке калия отмечается

- 1 – красно-фиолетовая окраска листьев
- 2 – пожелтение и опадение нижних листьев
- 3 – ослизнение клеточных стенок
- 4 – морщинистость листьев

69. Недостак калия вызывает физиологические нарушения

- 1 – снижается оводненность цитоплазмы
- 2 – увеличивается оводненность цитоплазмы
- 3 – снижается активность нитратредуктазы
- 4 – снижается синтез хлорофилла

70. Недостак кальция вызывает физиологические нарушения

- 1 – снижается оводненность цитоплазмы
- 2 – увеличивается оводненность цитоплазмы
- 3 – снижается активность нитратредуктазы
- 4 – снижается синтез хлорофилла

71. Недостак молибдена вызывает физиологические нарушения

- 1 – снижается оводненность цитоплазмы
- 2 – увеличивается оводненность цитоплазмы
- 3 – снижается активность нитратредуктазы
- 4 – снижается синтез хлорофилла

72. Максимальное поглощение фосфора у зерновых культур происходит в фазу

- 1 – всходов
- 2 – кущения
- 3 – выхода в трубку
- 4 – колошения

73. Задержку роста пыльцевых трубок вызывает недостаток

- 1 – азота
- 2 – фосфора
- 3 – бора
- 4 – железа

74. Суховершинность плодовых наблюдается при недостатке в них

- 1 – меди
- 2 – железа
- 3 – бора
- 4 – молибдена

75. Снижается обмен липидов и фитонцидов при недостатке

- 1 – азота
- 2 – фосфора
- 3 – калия
- 4 – серы

76. IX этап органогенеза характеризуется

- 1 – превращением питательных веществ в запасные вещества (семени)
- 2 – оплодотворением и образованием зиготы
- 3 – накоплением питательных веществ в зерновке (семени)
- 4 – ростом и формированием зерновки (семени)

77. V-VII этапы органогенеза совпадают фенофазой пшеницы

- 1 – цветение
- 2 – выход в трубку
- 3 – всходы-кущение
- 4 – молочная, восковая и полная спелость

78. У пшеницы в фазу налива зерна формируются

- 1 – колосковые бугорки (количество колосков в колосе)
- 2 – озерненность колоса (количество зерен в колосе)
- 3 – кустистость (количество продуктивных побегов)
- 4 – масса зерновки (масса 1000 зерен)

79. Прерывание покоя происходит под действием

- 1 – гиббереллина
- 2 – ауксина
- 3 – этилена
- 4 – абсцизовой кислоты

80. Гормон, усиливающий корнеобразование стеблевых черенков

- 1 – абсцизовая кислота
- 2 – этилен
- 3 – ауксин
- 4 – гиббереллин

81. Фитогормон, контролирующий геотропическую реакцию растений

- 1 – ауксин
- 2 – цитокинин
- 3 – гиббереллин
- 4 – абсцизовая кислота

82. Апикальное доминирование обусловлено действием

- 1 – абсцизовой кислоты
- 2 – ауксина
- 3 – гиббереллина
- 4 – этилена

83. Фитогормоны, индуцирующие цветение длиннодневных растений

- 1 – абсцизовая кислота
- 2 – гиббереллины
- 3 – цитокинины
- 4 – ауксины

84. Фитогормоны, обладающие аттрагирующим действием

- 1 – этилен
- 2 – ауксины
- 3 – гиббереллины
- 4 – цитокинины

85. Формирование жиров в семенах активнее синтезируются

- 1 – при низкой температуре и высокой влажности
- 2 – при высокой температуре и высокой влажности

3 – при высокой температуре и низкой влажности

4 – при низкой температуре и низкой влажности

86. Накопление витамина С в плодах и ягодах активнее происходит

1 – при низкой температуре

2 – при высокой температуре

3 – с освещенной стороны

4 – с затененной стороны

87. Содержание белка в зерне пшеницы увеличивается

1 – с севера на юг

2 – с юга на север

3 – с запада на восток

4 – с востока на запад

88. При созревании картофеля вредно наличие в ППК высокого содержания

1 – марганца

2 – цинка

3 – хлора

4 – бора

89. Качественной реакцией на определение запасных белков является добавление

1 – J в KJ

2 – J в KJ + капля глицерина

3 – жидкости Фелинга

4 – судана III

90. Качественной реакцией на определение запасного крахмала является добавление

1 – J в KJ

2 – J в KJ + капля глицерина

3 – жидкости Фелинга

4 – судана III

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ИТОГОВЫЙ ТЕСТ:

5-ти бальная шкала оценивания	Критерии оценивания*
Отлично (высокий уровень)	выставляется, если задание выполнено на 85-100%
Хорошо (продвинутый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 71-84%
Удовлетворительно (пороговый уровень)	выставляется студенту, если задание выполнено на 51-70%
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	выставляется студенту, если задание выполнено менее чем на 50%

Лист внесения дополнений и изменений
в фонд оценочных средств по учебной дисциплине
«Физиология и биохимия растений»
на 2019 - 2020 учебный год

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании кафедры, протокол № 12 от 11.06.2019г.

Вносятся следующие изменения: 1. Дисциплина передана на кафедру плодоовощеводства, ботаники и биотехнологии растений, согласно приказу №156-ОД от 06.06.2019г

Составители изменений и дополнений:

к.с.-х.н., зав.кадр.
ученая степень, должность


подпись

Л.А. Ступасина
И.О. Фамилия

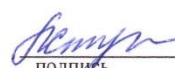
ученая степень, должность

подпись

И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

к.с.-х.н., доцент


подпись

Л.А. Ступасина
И.О. Фамилия