

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

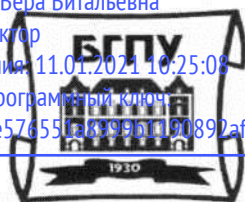
ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.01.2021 10:25:08

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e57655ba8099b1100892af53989420410559810373a454e57789



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дисциплины



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР ФГБОУ ВО «БГПУ»

М.Ю. Попова

«23» марта 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

ФОТОСИНТЕЗ И ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки
06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Направленность
«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

Уровень высшего образования
АСПИРАНТУРА

Квалификация
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Принята
на заседании кафедры химии
(протокол № 8 от «20» мая 2015г.)

Благовещенск 2016

**КОПИЯ
ВЕРНА**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Пояснительная записка.....	3
2 Учебно-тематический план.....	5
3 Содержание дисциплины.....	5
4 Методические рекомендации (указания) для аспирантов по изучению дисциплины.....	6
5 Практикум по дисциплине.....	8
6 Дидактические материалы для контроля (самоконтроля) усвоенного материала.....	13
7 Перечень информационных технологий	28
8 Список литературы и электронных ресурсов.....	28
9 Материально-техническая база.....	29
10 Лист изменений и дополнений	32



1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у аспирантов углубленные профессиональные знания в области важнейших физиологических процессов, протекающих в растительных организмах, фотосинтеза и дыхания.

Задачи дисциплины:

- Изложить аспирантам необходимые теоретические сведения о физиологических процессах, протекающих в растительных организмах, фотосинтеза и дыхания;
- Расширить и углубить знания аспирантов о процессах фотосинтеза и дыхании растений в изменяющихся условиях среды;

1.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Фотосинтез и дыхание растений» относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.2.2.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения при освоении дисциплины, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ООП

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК):**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующей **профессиональной компетенцией (ПК):**

- владение знаниями о механизмах адаптации растений на молекулярном уровне (ПК-1).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знание: основных методов научно-исследовательской деятельности. Умение: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; Навыки: сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

ПК-1:

владение знаниями о механизмах адаптации
растений на молекулярном уровне

Знание:

особенностей состава биомолекул растений, специфики их метаболизма и понимания взаимосвязи строение – свойства – биологические функции молекул; локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма; зависимости хода физиолого-биохимических процессов от внутренних и внешних факторов среды; молекулярно-генетического ответа растения на воздействие экологических факторов;

Умение:

рассчитывать, строить и анализировать диаграммы энзиматической активности и схемы энзимогамм ферментов; пользоваться биохимическими показателями в процессе прогнозирования адаптации растений к различным условиям среды;

Навыки:

использования современных методов исследования и получения информации о ходе физиолого-биохимических процессов в растительном организме, поиска новых сведений в области физиологии и биохимии растений, связанных с изучением молекулярно-генетических механизмов адаптации.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины на очной и заочной формах обучения и по индивидуальному плану обучения на очной и заочной форме составляет 36 часов (1 зачетную единицу), из них лекционных – 8 часов, 10 часов отводится на лабораторные работы. Курс завершается зачетом в 5 семестре.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

на очной и заочной формах обучения и

по индивидуальному плану обучения на очной и заочной формах

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость	36	5
Аудиторные занятия	18	
Лекции	8	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

Лабораторные работы	10	
Самостоятельная работа	18	
Вид итогового контроля		зачет

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2.1 Учебно-тематический план для очной и заочной формы обучения и индивидуального плана обучения на очной и заочной формах

№ п/п	Раздел программы	Количество часов				
		Всего	Ауд	СР	ЛК	ЛБ
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Углеродное питание растений. Фотосинтез.	12	8	4	4	4
2	Раздел 2. История изучения процесса фотосинтеза. Эволюция фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.	6	-	6	-	-
3	Раздел 3. Дыхание растений (биологическое окисление).	14	10	4	4	6
4	Раздел 4. Работы А.Н. Баха и В.И. Палладина по теории биологического окисления. Экология дыхания.	4	-	4	-	-
	Всего:	36	18	18	8	10

2.2 Интерактивное обучение по дисциплине «Фотосинтез и дыхание растений»

№	Тема занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Углеродное питание растений – фотосинтез	Лекция с методами интерактивных форм	2 ч.
2	Дыхание растений (биологическое окисление)	Лекция с методами интерактивных форм	2 ч.
3	Механизм процессов фотосинтеза и дыхания	Дискуссия	2 ч.
	Всего:		6 ч.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы 1, 2. Фотосинтез. Развитие учения о фотосинтезе. Сущность, масштабы и космическая роль процесса фотосинтеза. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты, их структура и роль в процессе фотосинтеза.

Пигменты листа. Хлорофиллы, их типы, химическая структура, распространение в растительном мире. Химические и физические свойства хлорофилла. Каротиноиды и фикобилины, их химическое строение, спектры поглощения, физиологическая роль.

Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический этап. Синглетный и триплетный уровни возбуждения молекулы хлорофилла. Фотосинтетическая единица. Антенный комплекс, реакционный центр. Механизмы миграции энергии в хлоропластах.

Фотохимический этап фотосинтеза. Понятие о фотосистемах. Представления о совместном функционировании двух фотосистем. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирования. Фотолиз воды и выделение кислорода. Фотосинтетический контроль. Про-



цессы фотоингибирования и фотодеструкции. Сопряжение транспорта электронов и образование АТФ. Продукты фотохимического этапа фотосинтеза.

Темновая фаза фотосинтеза. Фотосинтетический цикл усвоения углекислоты – С-3 путь (цикл Кальвина). Образование конечных продуктов фотосинтеза. С-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка – Карпилова), его функциональное значение. Организация процесса ассимиляции в клетках мезофилла и обкладки: особенности строения хлоропластов и реакций фотосинтеза. Особенности фотосинтеза по типу толстянковых. Транспорт продуктов фотосинтеза из хлоропластов: челночные системы выноса. Механизмы, контролирующие обмен метаболитами между хлоропластами и цитоплазматической фазой клетки. Превращения сахаров в цитоплазме, запасные и транспортные формы сахаров. Включение углерода в аминокислоты.

Фотодыхание. Эволюция фотосинтеза: хемосинтез и фоторедукция.

Экология фотосинтеза. Различие в кривых зависимости скорости ассимиляции от концентрации CO_2 и O_2 в газовой среде у С-3 и С-4 растений. Хроматическая адаптация морских водорослей. Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.

Разделы 3, 4. Дыхание растений (биологическое окисление). Сущность и роль дыхания в жизни растений. Интенсивность дыхания. Субстраты дыхания, дыхательный коэффициент.

Окислительно-восстановительные процессы. Работы А.Н. Баха и В.И. Палладина по теории биологического окисления. Брожение. Взаимосвязь дыхания и брожения. Ферментные системы дыхания: пиридиновые и флавиновые дегидрогеназы, оксидазы. Переносчики электронов: хиноны, железосодержащие белки, цитохромы, их химическое строение и свойства.

Пути дыхательного обмена. Дихотомический (гликолитический) путь: анаэробная фаза (гликолиз) и аэробная фаза (цикл трикарбоновых кислот, электронно-транспортная цепь). Гликолиз. Основные ферменты синтеза и гидролиза сахарозы и крахмала. Ферментные реакции и энергетический баланс гликолиза, компартментизация процесса в структурах клетки. Цикл трикарбоновых кислот. Ферментные реакции и регуляция цикла. Энергетическая эффективность процесса.

Апотомический (пентозофосфатный) путь дыхания: структура и регуляция.

Окислительное фосфорилирование. Дыхательная электронтранспортная цепь: компоненты, особенности функционирования и регуляции. Пункты сопряжения (образования АТФ). Хемосмотическая теория Митчелла. Механизм образования трансмембранного протонного градиента в процессе электронного транспорта. Энергетическая эффективность дыхания. Челночные системы выноса АТФ и транспорта метаболитов через мембраны митохондрий.

Влияние факторов внешней среды на процесс дыхания. Изменение интенсивности и путей дыхания в онтогенезе и при действии факторов среды.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Углеродное питание растений. Фотосинтез.

Тема 1. Химические и физические свойства пигмента хлорофилла

Тема 2. Определение фотосинтеза по изменению содержания углерода в листьях растений.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

Раздел 3. Дыхание растений (биологическое окисление).

Тема 3. Определение интенсивности дыхания по количеству выделившегося углекислого газа.

Тема 4. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян.

Тема 5. Механизм процессов фотосинтеза и дыхания.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Фотосинтез и дыхание растений»
на очной и заочной формах обучения и
по индивидуальному плану обучения на очной и заочной формах**

Наименование раздела дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом	Формы контроля СРА
1. Углеродное питание растений. Фотосинтез.	Изучение основной литературы. Изучение дополнительной литературы. Конспектирование изученных источников. Оформление и подготовка отчетов по лабораторным работам.	4	Лабораторные работы Тест Зачет
2. История изучения процесса фотосинтеза. Эволюция фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.	Изучение основной литературы. Изучение дополнительной литературы. Конспектирование изученных источников.	6	Тест Зачет
3. Дыхание растений (биологическое окисление).	Изучение основной литературы. Изучение дополнительной литературы. Конспектирование изученных источников. Оформление и подготовка отчетов по лабораторным работам.	4	Лабораторная работа Тест Зачет
4. Работы А.Н. Баха	Изучение основной	4	Тест

	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

и В.И. Палладина по теории биологического окисления. Экология дыхания.	литературы. Изучение дополнительной литературы. Конспектирование изученных источников.		Зачет
---	--	--	-------

5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Углеродное питание растений. Фотосинтез.

Лабораторная работа № 1

Тема: Химические и физические свойства пигмента хлорофилла

Цель работы: познакомиться с методикой изготовления спиртовой вытяжки смеси пигментов листа; изучить химические и физические свойства пигмента хлорофилла.

ОПЫТ № 1. Получение спиртовой вытяжки смеси пигментов листа.

Материал и оборудование: лист растения, ступка и пестик, ножницы, воронка, чистые пробирки, фильтровальная бумага, этиловый спирт.

Ход опыта:

1. Измельченный лист растения растереть в ступке до получения однородной массы.
2. К полученной массе добавить этиловый спирт и продолжить растирание.
3. Вторично добавить спирт, собрать на дно ступки растертую массу, отфильтровать в сухую чистую пробирку через складчатый фильтр. Полученный объем разлить на 2 части в соотношении 3:2.

ОПЫТ № 2. Разделение смеси пигментов по методу Крауса.

Материал и оборудование: спиртовая вытяжка смеси пигментов листа, чистые пробирки, пипетка, бензин или петролейный эфир, дистиллированная вода.

Ход опыта:

1. К 2 – 3 мл спиртовой вытяжки добавить в 1,5 раза больший объем бензина (петролейного эфира) и 2 – 3 капли дистиллированной воды.
2. Пробирку энергично встряхнуть несколько раз.
3. Пронаблюдать разделение смеси пигментов. Результат представить в виде рисунка. Сделать вывод о способности пигментов растворяться в разных растворителях.

ОПЫТ № 3. Действие щелочи на хлорофилл (омыление хлорофилла).

Материал и оборудование: разделенная по Краусу вытяжка пигментов листа, чистые пробирки, твердая щелочь NaOH.

Ход опыта:

1. Встряхнуть пробирку с разделенными по Краусу пигментами и разлить на 2 пробирки. Одну пробирку оставить для контроля.



2. Во вторую пробирку добавить кусочек щелочи и добиться полного ее растворения при легком взбалтывании.
3. Пронаблюдать изменение окраски верхнего и нижнего слоев, сравнить с контролем. Сравнить желтые слои. Результат представить в виде рисунка.

ОПЫТ № 4. Получение феофитина и обратное замещение водорода атомом металла.

Материал и оборудование: спиртовая вытяжка смеси пигментов листа, чистые пробирки, 20 % раствор HCl , раствор $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

Ход опыта:

1. К 2 мл спиртовой вытяжки прилить 0,5 мл 20 % раствора HCl . Взболтать, пронаблюдать изменение окраски.
2. Добавить в пробирку 0,5 – 1 мл уксуснокислой меди. Пронаблюдать изменение окраски. Сравнить с контролем. Результаты представить в виде рисунка.

ОПЫТ № 5. Способность хлорофилла к флюоресценции.

Материал и оборудование: спиртовая вытяжка смеси пигментов листа, настольная лампа.

Ход опыта:

1. Спиртовую вытяжку пигментов листа рассмотреть в проходящем и отраженном лучах света.
2. Сравнить цвет раствора в пробирке и объяснить причину. Результат представить в виде рисунка.

ОПЫТ № 6. Избирательное поглощение пигментами солнечной энергии.

Материал и оборудование: разделенная по Краусу вытяжка пигментов листа, спектроскоп.

Ход опыта:

1. Разделенную по Краусу вытяжку пигментов рассмотреть через спектроскоп, поочередно зеленый и желтый слои.
2. В каждом случае отмечают выпадающие (темнеющие) участки спектра. В них идет поглощение солнечной энергии. Результат представить в виде рисунка.

Лабораторная работа № 2

Тема: Определение фотосинтеза по изменению содержания углерода в листьях растений

Цель работы: познакомиться с методикой определения содержания углерода в листьях растений; определить содержание углерода в листьях растений в начале опыта и после часового пребывания на свету.

Материал и оборудование: сверло диаметром 5-10 мм, коническая колба на 250 мл, бюретка, мерный цилиндр, воронка, электрическая плитка, пипетка для титрования, 0,4 н.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

раствор $K_2Cr_2O_7$, 85 % ортофосфорная кислота, дифениламин, 0,2 н. раствор соли Мора, дистиллированная вода, листья растений.

Ход работы:

1. Из листьев верхнего яруса сверлом вырезать диски площадью 3 см^2 и поместить их в коническую колбу на 250 мл. В колбу заранее налить 10 мл 0,4 н. раствора $K_2Cr_2O_7$.
2. Колбу закрыть воронкой и поставить на электрическую плитку. Как только раствор закипит, замечают время и кипятят 5 минут.
3. Колбу снять с плитки и охладить. Жидкость должна быть буроватого цвета.
4. К охлажденному раствору прилить 150 мл дистиллированной воды, 3 мл 85 % ортофосфорной кислоты и 10 капель дифениламина. Содержимое колбы взболтать.
5. Оттитровать 0,2 н. раствором соли Мора. Следить за переходом бурой окраски в синюю и продолжать титровать до превращения ее в зеленую от одной капли соли Мора.
6. Одновременно проводят контрольное титрование.
7. Рассчитать количество миллиграммов углерода органического вещества по формуле:

$$X = \frac{(a - b) \cdot K \cdot 0,6 \cdot 100}{S}$$

где а – количество миллилитров соли Мора, израсходованное на титрование контрольного раствора;

b - количество миллилитров соли Мора, израсходованное на титрование опытного раствора;

K – поправка к титру раствора соли Мора;

0,6 – миллиграммы углерода, соответствующие 1 мл точно 0,2 н. раствора соли Мора;

S – площадь высечек, см^2 .

Результаты занести в таблицу:

Объект	Время определения	Взято $K_2Cr_2O_7$, мл		Взято соли Мора, мл		Площадь высечек, см^2	Кол-во углерода, мг/дм^3	Интенсивность фотосинтеза
		контроль	опыт	контроль, а	опыт, b			
	Начало опыта							
	После часового пребывания на свету							

Раздел 3. Дыхание растений (биологическое окисление).

Лабораторная работа № 3

Тема: Определение интенсивности дыхания по количеству выделившегося углекислого газа (метод Бойсена-Иенсена)



Цель работы: познакомиться с методикой определения интенсивности дыхания по Бойсену-Иенсену; определить интенсивность дыхания проросших семян.

Материал и оборудование: весы с разновесами, прибор для определения интенсивности дыхания, растительный объект (проросшие семена), 0,1 М раствор NaOH, раствор щавелевой кислоты, раствор фенолфталеина, пипетка, мерный цилиндр.

Ход работы:

1. Уравновесить весы и взвесить растительный материал.
2. В нижнюю часть прибора налить 10 мл щелочи NaOH.
3. В верхнюю часть прибора поместить навеску растительного материала и зафиксировать время начала опыта.
4. Через 30 – 40 мин титруют щавелевой кислотой по фенолфталеину 10 мл контрольной и 10 мл опытной щелочи (1 мл кислоты = 1 мг CO₂).
5. Результаты занести в таблицу. По полученным данным вычислить интенсивность дыхания.

Растительный объект	Масса, г	Продолжительность опыта, мин	Титрование, мл			Интенсивность дыхания	Среднее
			Контроль	Опыт	Разница в титре		

ФОРМУЛА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ:

$$ИД = \frac{\Delta_{титр.} \cdot 60_{мин.} \cdot 1g}{m_{навески} \cdot t_{опыта}}$$

Лабораторная работа № 4

Тема: Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян

Цель работы: познакомиться с методикой определения дыхательного коэффициента; определить дыхательный коэффициент проросших семян.

Материал и оборудование: проросшие семена, 20 % раствор NaOH, прибор для определения дыхательного коэффициента, стакан с ватой, полоски фильтровальной бумаги, вазелиновое масло, пинцет.

Ход работы:

1. Поместить в пробирку проросшие семена сои (до половины пробирки). Закрыть пробирку пробкой со стеклянной трубкой.
2. При наклонном положении пробирки, ввести в трубку каплю вазелинового масла. Поставить пробирку в стакан с ватой.



3. Отметить, где находится капля первым резиновым кольцом. Через 5 мин отметить вторым кольцом, какое расстояние прошла капля. Это расстояние фиксируют.
4. Опыт повторить 3 раза, все время, вытряхивая каплю на фильтровальную бумагу.
5. Смочить кусочек фильтровальной бумаги 20 % раствором щелочи, ввести его пинцетом в пробирку так, чтобы она не касалась пробки. Повторить опыт с вазелиновой каплей 3 раза.
6. Результат занести в таблицу. По полученным данным вычислить дыхательный коэффициент.

Растительный объект	Расстояние за 5 мин (без щелочи) $VCO_2 - VO_2$ (см)				Расстояние за 5 мин (со щелочью) VO_2 (см)				Среднее 2 – среднее 1 VCO_2	ДК $\frac{VCO_2}{VO_2}$
	1	2	3	Среднее 1	1	2	3	Среднее 2		

Дискуссия № 1

Тема: Механизм процессов дыхания и фотосинтеза

Цель дискуссии: повторить химизм процессов фотосинтеза и дыхания.

Занятие проходит в форме дискуссии, в ходе которой происходит групповое обсуждение вопросов, касающихся особенностей протекания процессов фотосинтеза и дыхания. В ходе подготовки к дискуссии каждый аспирант академической группы заранее готовит ответ на вопрос, который выставляется на обсуждение. Доклад сопровождается заранее подготовленной презентацией. После выступления каждого аспиранта, под руководством преподавателя происходит дискуссия по поставленному вопросу, в ходе которой аспиранты высказывают свои критические замечания.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность и значение процесса фотосинтеза. Хлорофилл, его строение, химические и физические свойства, биосинтез.
2. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический этап.
3. Световая фаза фотосинтеза. Фотохимический этап. Сущность циклического и нециклического фотосинтетического фосфорилирования.
4. Темновая фаза фотосинтеза: «С – 3» – путь фотосинтеза. Образование конечных продуктов фотосинтеза.
5. «С – 4» – путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка – Корчака). Особенности фотосинтеза у суккулентов. Фотодыхание.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

6. Сущность и роль дыхания в жизни растений. Субстраты дыхания. Интенсивность дыхания. Дыхательный коэффициент.
7. Ферментные системы дыхания.
8. Дихотомический (гликолитический) путь дыхания:
А) анаэробная фаза;
Б) аэробная фаза.
9. Апомитический (пентозофосфатный) путь дыхания.
10. Механизм образования АТФ (окислительное фосфорилирование).

6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Фотосинтез и дыхание растений»

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Фотосинтез и дыхание растений»				
Формируемые компетенции	Наименование раздела (темы) дисциплины	Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (знание, умение, навык)	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП	Формы оценочных средств
1	2	3	4	5
УК-1	Тема 1. Углеродное питание растений. Фотосинтез. Тема 2. История изучения процесса фотосинтеза. Эволюция фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.	Знание: основных методов научно-исследовательской деятельности. Умение: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; Навыки: сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	5	Лабораторная работа Дискуссия Тест Зачет



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

	Тема 3. Дыхание растений (биологическое окисление). Тема 4. Работы А.Н. Баха и В.И. Палладина по теории биологического окисления. Экология дыхания.			
ПК-1	Тема 1. Углеродное питание растений. Фотосинтез. Тема 2. История изучения процесса фотосинтеза. Эволюция фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Тема 3. Дыхание растений (биологическое окисле-	Знание: особенностей состава биомолекул растений, специфики их метаболизма и понимания взаимосвязи строения – свойства – биологические функции молекул; локализации физиолого-биохимических процессов в растениях, их ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма; зависимости хода физиолого-биохимических процессов от внутренних и внешних факторов среды; молекулярно-генетического ответа растения на воздействие экологических факторов; Умение: рассчитывать, строить и анализировать диаграммы энзиматической активности и схемы энзимограмм ферментов; пользоваться биохимическими показателями в процессе прогнозирования адаптации растений к различным условиям среды; Навыки: использования современных методов исследования и получения информации о ходе	5	Лабораторная работа Дискуссия Тест Зачет



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

	ние). Тема 4. Работы А.Н. Баха и В.И. Паллади- на по тео- рии био- логиче- ского окисле- ния. Эко- логия ды- хания.	физиолого-биохимических процессов в рас- тительном организме, поиска новых сведений в области физиоло- гии и биохимии растений, связанных с изу- чением молекулярно-генетических меха- низмов адаптации.		
--	--	---	--	--

6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Оценка выполнения практических (лабораторных) работ.

Оценка "5" «отлично» ставится:

- а) работа выполнена полно, научно грамотно, логично описал наблюдения; правильно, без существенных ошибок, поставлена цель и сделаны выводы;
- б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;
- в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);
- г) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка "4" «хорошо» ставится:

- а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

Оценка "3" «удовлетворительно» ставится:

- а) аспирантом допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью преподавателя;
- б) подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью преподавателя;
- в) в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
- г) допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

Оценка "2" «неудовлетворительно» ставится,

если аспирант допустил 3-4 ошибки (в проведении лабораторной работы, в объяснении, в оформлении наблюдений и выводов, по технике безопасности), которые не исправляются даже по указанию преподавателя.

Критерии оценивания выполнения электронных обучающих и аттестирующих тестов

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % выполненных заданий

Оценка «удовлетворительно» – 61-75 %

Оценка «хорошо» – 76-85 %

Оценка «отлично» – 86-100 %

Критерии оценивания аспиранта на дискуссии

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант не может правильно ответить на поставленные вопросы; не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант демонстрирует разрозненные знания; не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки; анализирует различные теоретические положения.

Оценка «отлично» выставляется, если аспирант правильно отвечает на поставленные вопросы; демонстрирует глубокие системные знания; не только анализирует, но и дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Основы учения о биосфере»

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тесты

Тема: Фотосинтез

Вариант 1

Часть А. Выберите один правильный ответ в предлагаемых тестовых заданиях:



1. Пигмент хлорофилл находится в:
А) стромах
Б) гранах
В) кристах
Г) матриксе
2. При поглощении молекулой хлорофилла кванта сине-фиолетового света электрон переходит на:
А) второй синглетный уровень
Б) первый синглетный уровень
В) триплетный уровень
Г) основной синглетный уровень
3. Причиной полуденной депрессии фотосинтеза является:
А) перегрев листа
Б) закрытие устьиц
В) снижении транспирации
Г) все перечисленное
4. Продуктом циклического фотосинтетического фосфорилирования является:
А) O_2
Б) H_2O
В) НАДФН₂
Г) АТФ
5. Пигменты фикобилины способны поглощать свет в:
А) красно-оранжевой части спектра
Б) желто-зеленой части спектра
В) сине-фиолетовой части спектра
Г) сине-фиолетовой и зеленой частях спектра

Часть Б. Выберите все верные ответы из шести предлагаемых:

Выберите признаки, характеризующие процесс фотосинтеза:

- А) восстановлению подвергается CO_2
- Б) не образуется кислород
- В) протекает в анаэробных условиях
- Г) протекает при наличии солнечного света
- Д) донором водорода для процесса восстановления является вода
- Е) осуществляется зелеными растениями

Вариант 2

Часть А. Выберите один правильный ответ в предлагаемых тестовых заданиях:

1. Процесс фотосинтеза открыл:
А) Ж. Сенебье
Б) Р. Майер



- В) Д. Пристли
Г) К.А. Тимирязев
2. Пигменты каротиноиды способны поглощать свет в:
- А) красно-оранжевой части спектра
Б) желто-зеленой части спектра
В) сине-фиолетовой части спектра
Г) сине-фиолетовой и зеленой частях спектра
3. К физическим свойствам хлорофилла не относится:
- А) флуоресценция
Б) образование комплексного соединения с белком
В) способность избирательно поглощать световую энергию
Г) способность преобразовывать энергию возбужденного состояния в химическую энергию
4. При поглощении молекулой хлорофилла кванта красно-оранжевого света электрон переходит на:
- А) второй синглетный уровень
Б) триплетный уровень
В) первый синглетный уровень
Г) основной синглетный уровень
5. На каком этапе цикла Кальвина происходит образование фосфоглицеринового альдегида (ФГА):
- А) карбоксилирование
Б) восстановление
В) дегидратация
Г) регенерация

Часть Б. Установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) акцептором CO ₂ является рибулезодифосфат	А) «С-3» путь
2) протекает в клетках мезофилла и обкладки проводящих пучков	Б) «С-4» путь
3) процесс карбоксилирования происходит дважды	
4) позволяет успешно фотосинтезировать днем, даже при закрытых устьицах	
5) протекает у 80 % всех растений	
6) первым продуктом является ФГК	

Вариант 3

Часть А. Выберите один правильный ответ в предлагаемых тестовых заданиях:

1. Пигмент хлорофилл способен поглощать свет в:
- А) желто-зеленой части спектра



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Б) красно-оранжевой и сине-фиолетовой частях спектра
В) красно-оранжевой и желтой частях спектра
Г) сине-фиолетовой и зеленой частях спектра
2. Акцептором углекислого газа при осуществлении «С-4» пути фотосинтеза является:
А) рибулезодифосфат
Б) фосфоглицериновая кислота
В) фосфоенолпировиноградная кислота
Г) яблочная кислота
3. Продуктом нециклического фотосинтетического фосфорилирования является:
А) O_2
Б) АТФ
В) НАДФН₂
Г) все перечисленные
4. Темновая фаза фотосинтеза протекает в:
А) гранах
Б) матриксе
В) строме
Г) кристах
5. Величина биологического урожая зависит от:
А) интенсивности фотосинтеза
Б) интенсивности дыхания
В) площади листовой поверхности
Г) всего перечисленного

Часть Б. Установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) осуществляется зелеными растениями 2) протекает в анаэробных условиях 3) не образуется кислород 4) донором водорода для восстановления CO_2 является только вода 5) осуществляется бактериями 6) протекает в аэробных условиях	А) фотосинтез Б) фоторедукция

Вариант 4

Часть А. Выберите один правильный ответ в предлагаемых тестовых заданиях:

1. К химическим свойствам хлорофилла не относится:
А) взаимодействие со щелочами
Б) образование комплексного соединения с белком
В) способность избирательно поглощать световую энергию



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Г) переходить в агрегированную форму
2. На каком этапе цикла Кальвина происходит образование фосfogлицериновой кислоты (ФГК):
- А) карбоксилирование
 - Б) восстановление
 - В) дегидратация
 - Г) регенерация
3. Световая фаза фотосинтеза протекает в:
- А) гранах
 - Б) матриксе
 - В) строме
 - Г) кристах
4. Космическую роль процесса фотосинтеза обосновал:
- А) Ж. Сенебье
 - Б) Р. Майер
 - В) Д. Пристли
 - Г) К.А. Тимирязев
5. Наиболее интенсивно процесс фотосинтеза протекает при освещении растения:
- А) синим светом
 - Б) желтым светом
 - В) красным светом
 - Г) зеленым светом

Часть Б. Выберите все верные ответы из шести предлагаемых:

Выберите признаки, характеризующие процесс фоторедукции:

- А) восстановлению подвергается CO_2
- Б) не образуется кислород
- В) протекает в анаэробных условиях
- Г) протекает при наличии солнечного света
- Д) донором водорода для процесса восстановления является вода
- Е) осуществляется зелеными растениями

Вариант 5

Часть А. Выберите один правильный ответ в предлагаемых тестовых заданиях:

1. Акцептором углекислого газа при осуществлении «С-3» пути фотосинтеза является:
- А) рибулезодифосфат
 - Б) фосfogлицериновая кислота
 - В) фосфоенолпировиноградная кислота
 - Г) яблочная кислота
2. Синтез органических соединений с использованием энергии окисления неорганических веществ называется:
- А) фотосинтез
 - Б) фоторедукция
 - В) хемосинтез



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Г) брожение
3. В процессе фотосинтеза, энергия, идущая на синтез АТФ, выделяется:
- А) при фотолизе воды
 - Б) при транспортировке электронов по электронно-транспортной цепи
 - В) в цикле Кальвина
 - Г) при возбуждении молекул хлорофилла солнечным светом
4. Термин фотосинтез был предложен:
- А) К.А. Тимирязевым
 - Б) Ж. Сенебье
 - В) М.В. Ломоносовым
 - Г) Д. Пфедфером
5. Первым постоянным продуктом «С-4» пути фотосинтеза является:
- А) фосfogлицериновая кислота
 - Б) рибулезодифосфат
 - В) щавелевоуксусная кислота
 - Г) яблочная кислота

Часть Б. Установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) происходит выделение кислорода 2) происходит поглощение кислорода 3) окисляется рибулезодифосфат 4) выделяется углекислый газ 5) синтезируется глюкоза 6) промежуточным продуктом является глиоксилевая кислота	А) фотосинтез Б) фотодыхание

Тема «Биологическое окисление (дыхание) растений»

Вариант 1

1. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ:

1. К пиридиновым дегидрогеназам относится:
- А) цитохром *c*
 - Б) сукцинатдегидрогеназа
 - В) малатдегидрогеназа
 - Г) цитохромоксидаза
2. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) протекает:
- А) в цитоплазме
 - Б) в матриксе митохондрий
 - В) в строме хлоропластов
 - Г) на кристах митохондрий



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

3. Вопрос о генетической связи процессов дыхания и брожения был раскрыт:
 - А) С.П. Костычевым
 - Б) К.А. Тимирязевым
 - В) Л. Пастером
 - Г) В.И. Палладиным
4. Энергия, заключенная в химических связях органических соединений, высвобождается не полностью в процессе:
 - А) дыхания
 - Б) фотосинтеза
 - В) транспирации
 - Г) брожения
5. Сколько молекул АТФ образуется при окислении 1 молекулы глюкозы при апотомическом пути дыхания:
 - А) 38
 - Б) 37
 - В) 40
 - Г) 27

2. Установите соответствие процесса с некоторыми его характеристиками. К каждой позиции, данной в первом столбике, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) Процесс анаэробный	А) Дыхание
2) Субстрат окисляется частично до более простых органических соединений	Б) Брожение
3) Энергия, заключенная в химических связях органических соединений, высвобождается полностью	
4) Акцептором электронов служит кислород	
5) Осуществляется молочнокислыми бактериями	
6) Является поставщиком биологической воды	

ВАРИАНТ 2

1. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ:

1. В состав ЭТЦ митохондрий не входит:
 - А) цитохромоксидаза
 - Б) цитохром с
 - В) каталаза
 - Г) лактатдегидрогеназа
2. Какого этапа нет в процессе гликолиза:
 - А) активирование глюкозы
 - Б) первое субстратное фосфорилирование
 - В) карбоксилирование акцептора
 - Г) второе субстратное фосфорилирование
3. Дыхательный коэффициент больше 1, если окисляются:



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- А) углеводы
Б) белки
В) жиры
Г) органические кислоты
4. С какого процесса начинается аэробная фаза дихотомического пути дыхания:
А) цикл Кребса
Б) гликолиз
В) окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты
Г) активирование глюкозы
5. Сколько молекул АТФ образуется при окислении 1 молекулы глюкозы при дихотомическом пути дыхания:
А) 38
Б) 37
В) 40
Г) 27

2. Установите соответствие процесса с некоторыми его характеристиками. К каждой позиции, данной в первом столбике, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) Одним из промежуточных продуктов является эритрозофосфат	А) Дихотомический путь
2) При окислении 1 молекулы глюкозы выделяется 37 молекул АТФ	Б) Апопомический путь
3) Состоит из двух фаз: анаэробной (гликолиз) и аэробной	
4) В цикл Кребса вступают 2 молекулы активной уксусной кислоты	
5) Одной из реакций цикла является окислительное декарбоксилирование фосфоглюконовой кислоты	
6) При анаэробном окислении 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты	

ВАРИАНТ 3

1. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ:

1. Высокой интенсивностью дыхания обладают:

- А) сухие семена
Б) цветки
В) клубни картофеля
Г) зрелые плоды

2. К облигатным бродильщикам не относятся:

- А) дрожжи
Б) молочнокислые бактерии
В) уксуснокислые бактерии



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Г) маслянокислые бактерии
3. Коферментами пиридиновых дегидрогеназ являются:
- А) НАД и ФАД
 - Б) НАД и НАДФ
 - В) НАДФ и ФМН
 - Г) ФМН и ФАД
4. В ходе какого процесса в клетке синтезируется рибоза, необходимая для синтеза нуклеиновых кислот:
- А) дихотомический путь дыхания
 - Б) гликолиз
 - В) пентозофосфатный путь дыхания
 - Г) брожение
5. Сколько центров фосфорилирования находится в дыхательной цепи:
- А) 3
 - Б) 4
 - В) 5
 - Г) 6

2. Установите соответствие процесса с некоторыми его характеристиками. К каждой позиции, данной в первом столбике, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) Процесс анаэробный	А) Дыхание
2) Субстрат окисляется частично до более простых органических соединений	Б) Брожение
3) Энергия, заключенная в химических связях органических соединений, высвобождается полностью	
4) Акцептором электронов служит кислород	
5) Осуществляется молочнокислыми бактериями	
6) Является поставщиком биологической воды	

ВАРИАНТ 4

1. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ:

1. Торможение дыхания при высокой концентрации CO_2 вызывается:
- А) уменьшением активности дыхательных ферментов
 - Б) закрытием устьиц
 - В) недостатком кислорода
 - Г) всеми перечисленными причинами
2. Цитохромы относятся к группе:
- А) пиридиновых дегидрогеназ
 - Б) флавиновых дегидрогеназ
 - В) синтетаз
 - Г) оксидаз



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

3. Сколько молекул АТФ синтезируется при окислении 1 молекулы глюкозы в процессе гликолиза при дихотомическом пути дыхания:

- А) 5
- Б) 10
- В) 6
- Г) 8

4. Процесс образования активной уксусной кислоты из пировиноградной происходит в:

- А) матриксе митохондрий
- Б) цитоплазме
- В) кристах митохондрий
- Г) стромах хлоропластов

5. В ходе какого процесса синтезируется α -кетоглутаровая кислота:

- А) брожения
- Б) цикла Кребса
- В) гликолиза
- Г) фотосинтеза

2. Установите соответствие процесса с некоторыми его характеристиками. К каждой позиции, данной в первом столбике, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) Одним из промежуточных продуктов является эритрозофосфат	А) Дихотомический путь Б) Апотомический путь
2) При окислении 1 молекулы глюкозы выделяется 37 молекул АТФ	
3) Состоит из двух фаз: анаэробной (гликолиз) и аэробной	
4) В цикл Кребса вступают 2 молекулы активной уксусной кислоты	
5) Одной из реакций цикла является окислительное декарбоксилирование фосфоглюконовой кислоты	
6) При анаэробном окислении 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты	

ВАРИАНТ 5

1. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ:

1. Коферментами флавиновых дегидрогеназ являются:

- А) НАД и ФАД
- Б) НАД и НАДФ
- В) ФАД и ФМН
- Г) ФМН и НАДФ

2. Фермент, катализирующий расщепление перекиси водорода на воду и молекулярный кислород, называется:

- А) цитохром *c*



- Б) каталаза
В) пероксидаза
Г) малатдегидрогеназа
3. Цикл трикарбоновых кислот протекает в:
А) матриксе митохондрий
Б) цитоплазме
В) кристах митохондрий
Г) стромах хлоропластов
4. В ходе какого процесса в клетках синтезируется эритрозофосфат, необходимый для синтеза ароматических соединений:
А) дихотомический путь дыхания
Б) гликолиз
В) пентозофосфатный путь дыхания
Г) брожение
5. Конечным продуктом какого процесса является образование пировиноградной кислоты:
А) цикла Кребса
Б) дихотомического пути дыхания
В) апотомического пути дыхания
Г) гликолиза

2. Установите соответствие процесса с некоторыми его характеристиками. К каждой позиции, данной в первом столбике, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики процесса	Процесс
1) Процесс анаэробный	А) Дыхание
2) Субстрат окисляется частично до более простых органических соединений	Б) Брожение
3) Энергия, заключенная в химических связях органических соединений, высвобождается полностью	
4) Акцептором электронов служит кислород	
5) Осуществляется молочнокислыми бактериями	
6) Является поставщиком биологической воды	

Дискуссия. Тема: Механизм процессов фотосинтеза и дыхания растений.

Цель дискуссии: повторить химизм процессов фотосинтеза и дыхания.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

1. Сущность и значение процесса фотосинтеза. Хлорофилл, его строение, химические и физические свойства, биосинтез.
2. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический этап.
3. Световая фаза фотосинтеза. Фотохимический этап. Сущность циклического и нециклического фотосинтетического фосфорилирования.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

4. Темновая фаза фотосинтеза: «С – 3» – путь фотосинтеза. Образование конечных продуктов фотосинтеза.
5. «С – 4» – путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка – Корчака). Особенности фотосинтеза у суккулентов. Фотодыхание.
6. Сущность и роль дыхания в жизни растений. Субстраты дыхания. Интенсивность дыхания. Дыхательный коэффициент.
7. Ферментные системы дыхания.
8. Дихотомический (гликолитический) путь дыхания:
А) анаэробная фаза;
Б) аэробная фаза.
9. Апотомический (пентозофосфатный) путь дыхания.
10. Механизм образования АТФ (окислительное фосфорилирование).

Вопросы для зачета

1. Сущность и космическая роль процесса фотосинтеза.
2. Пигмент хлорофилл: строение, физические и химические свойства.
3. Пигменты каротиноиды и фикобилины: особенности строения, физиологическая роль.
4. Световая фаза фотосинтеза – фотофизический этап.
5. Световая фаза фотосинтеза – фотохимический этап.
6. Темновая фаза фотосинтеза – «С-3» путь (цикл Кальвина). Образование углеводов и аминокислот при фотосинтезе.
7. «С-4» путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка).
8. Механизм протекания процесса фотосинтеза у суккулентов.
9. Сущность, значение и механизм фотодыхания.
10. Сущность и роль дыхания в жизни растений. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена веществ.
11. Интенсивность дыхания. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Зависимость дыхательного коэффициента от качества дыхательного субстрата.
12. Теории дыхания А.Н. Баха и В.И. Палладина.
13. Брожение, его виды. Взаимосвязь дыхания и брожения.
14. Ферментные системы дыхания. Электронно-транспортная цепь.
15. Пути дыхательного обмена. Анаэробная фаза дихотомического пути дыхания.
16. Пути дыхательного обмена. Аэробная фаза дихотомического пути дыхания.
17. Апотомический путь дыхательного обмена у растений.
18. Окислительное фосфорилирование, его виды. Механизм образования АТФ.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа аспирантов по темам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

Процедура оценивания знаний, умений и навыков в ходе промежуточного контроля определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «БГПУ» утвержденным решением Ученого совета от 05 апреля 2017 г (протокол №3).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций, применяется иллюстративный материал. Одновременное воздействие на два важнейших органа (слух и зрение) облегчает процесс восприятия и запоминания информации, придает наглядность теоретическому материалу.

1. Мультимедийное сопровождение лекций.

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

8.1 Основная литература

1. Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 2005 г.
2. Физиология растений : учебник для студ. вузов, обучающихся по биологическим спец. / Н. Д. Алехина [и др.] ; под ред. И. П. Ермакова. - М. : Академия, 2005. - 634,
3. Практикум по физиологии растений. Под ред. Третьякова Н.Н. М.: Агропромиздат, 2003 г.

8.2 Дополнительная литература

1. Физиология растений / Сост. А.В. Соколова. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2011. – 168 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Базы данных РГБ, ЛАНЬ, Флора и фауна, ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Web of Science, Scopus, Agricola, Агропоиск, информационные справочные поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	Российский образовательный Федеральный портал. Режим доступа: http://www.edu.ru/ – 25.11.2014.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов для аспирантов и аспирантов по разным разделам биологии.
2.	Туманов В.Н., Чирук С.Л. Малый практикум по физиологии растений. Режим доступа: http://ebooks.grsu.by/mal_prakt_po_fiziolog/razdel-3-fiziologiya-fotosinteza.htm – 25.11.2014.	Учебный материал и описания методик для выполнения лабораторных работ по физиологии растений.
3.	Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Энциклопедический словарь.	Справочный материал



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

	Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/39126/ Дыхание – 25.11.2014.	по физиологии растений (тема «Дыхание растений»).
4.	Физиология растений: онлайн-энциклопедия. Режим доступа: http://fizrast.ru/razvitie/rost/fitogormony.html – 25.11.2014.	Справочный материал по физиологии растений.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской в том числе интерактивной, компьютером(рами) с установленным лицензионным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «БГПУ», мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (стенды, таблицы, мультимедийные презентации). Самостоятельная работа аспирантов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Для проведения практических занятий также используется:

Ауд. 216 «А»

Учебная лаборатория микробиологии и физиологии растений

- Стол письменный 2-мест. (7 шт.)
- Стул (14 шт.)
- Стол преподавателя (1 шт.)
- Стул преподавателя (1 шт.)
- Пюпитр (1 шт.)
- Аудиторная доска (1 шт.)
- Компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением (1 шт.)
- 8 - портовый коммутатор для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ (1 шт.)
- Мультимедийный проектор (1 шт.)
- Экспозиционный экран (навесной) (1шт.)
- Микроскоп «Биолам» (6 шт.)
- Микроскоп «Микмед – 1» (24 шт.)
- Микроскоп биологический Микромед Р-1 (2 шт.)
- Микроскоп МБС -9 (1 шт.)
- Микроскоп монокулярный МС-20М (1 шт.)
- Микроскоп монокулярный МС-10 MIKROS (9 шт.)
- Микроскоп тринокулярный МС 300TS «Micros» (1 шт.)
- Микрофотонасадка МФН – 12 (1 шт.)
- Санний микротом МС-2 (1 шт.)
- Термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ (объем 80) (1 шт.)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Фотокамера (1 шт.)
- Цифровая камера - окуляр для микроскопа ДСМ 310 (1 шт.)
- Сушильный шкаф ШС 80-01 СПУ (1 шт.)
- Микробиологический бокс (1 шт.)
- Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-У/био» (2 шт.)
- Приборы для измерения интенсивности дыхания (2 шт)
- Весы (1 шт)
- Электроплитка (1 шт)
- Учебно-наглядные пособия, мультимедийные презентации по учебным дисциплинам
- Автоклав (1шт)

**ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкции о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все обучающиеся учатся в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 ноября 2013 г. № 1259 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».
- ФГОС ВО, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».
- СМК СТО 7.3-2.9.07 – 2016. Положения о программе аспирантуры ФГБОУ ВО «БГПУ», утвержденного и введенного в действие решением ученого совета ФГБОУ ВО «БГПУ» № 8 от 1 июня 2016 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

- Учебного плана по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного и введенного в действие решением ученого совета ФГБОУ ВО «БГПУ» № 12 от 25 ноября 2015 г., № 6 от 23 марта 2016 г.

Разработчики: Анохина А.В., кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и методики обучения биологии.

	МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

10. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2015/2016 уч. г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена для реализации в 2015/2016 учебном году на заседании кафедры (протокол № 8 от 20 мая 2015 г).

Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2016/2017 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2016/2017 учебном году на заседании кафедры (протокол № 7 от 23 марта 2016 г).

Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2017/2018 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017/2018 учебном году на заседании кафедры (протокол № 9 от 18 мая 2017 г).

В рабочую программу дисциплины «Фотосинтез и дыхание растений» внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: 29	
Исключить:	Включить:
	Пункт: Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
№ изменения: 2	
№ страницы с изменением: 26	
Исключить:	Включить:
Процедура оценивания знаний, умений и навыков в ходе промежуточного контроля определяется СТО БГПУ «Положение о курсовых зачетах и экзаменах», утвержденным решением Ученого совета от 04 декабря 2013 г (протокол №9).	Процедура оценивания знаний, умений и навыков в ходе промежуточного контроля определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ «БГПУ» утвержденным решением Ученого совета от 05 апреля 2017 г (протокол №3).
№ изменения: _____	
№ страницы с изменением: _____	
Исключить:	Включить: