

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Системы жизнеобеспечения растений и их регуляция Б1.В.ДВ.13

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тимофеева О.А.

Рецензент(ы):

Воробьев В.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Тимофеева О.А. кафедра ботаники и физиологии растений Центр биологии и педагогического образования, Olga.Timofeeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель курса Системы жизнеобеспечения растений и их регуляция заключается в том, чтобы дать студентам современные представления о структурно-функциональной организации фотосинтетического аппарата, механизмах фотосинтеза и дыхания, основных закономерностях функционирования электрон-транспортных цепей хлоропластов и митохондрий, основных ферментативных реакциях, лежащих в основе двух фундаментальных процессов жизнедеятельности растительного организма. Рассматриваются регуляторные системы фотосинтеза и дыхания, физиологические основы действия внешних факторов и формирования урожайности растений. Освещены последние данные о структурно-функциональной организации АТФ-синтазного комплекса, проанализированы пути дыхательного и фотосинтетического метаболизма

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: Химия (общая, неорганическая, органическая), Физика, Биология (ботаника, экология), биохимия, физиология растений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать современные представления о структуре и функциях фотосинтетического аппарата; понимать роль фотосинтеза в формировании урожая отдельных растений и агрофитоценозов; знать механизмы превращения дыхательного субстрата и пути использования энергии, высвобождаемой в ходе этих превращений; знать современные представления о работе альтернативных окислительных систем; обладать теоретическими знаниями о молекулярных механизмах регуляции фотосинтетического и окислительного метаболизма;

2. должен уметь:

уметь прогнозировать урожайность сельскохозяйственных посевов по фотосинтетическим показателям; понимать роль дыхания в формировании урожая отдельных растений и агрофитоценозов;

3. должен владеть:

владеть современными представлениями о роли дыхания в жизнедеятельности растительного организма; ориентироваться в современной научной литературе по вопросам дыхательного метаболизма.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в общем метаболизме растительной клетки.	8	1	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Структурная и биохимическая организация аппарата фотосинтеза	8	2	2	0	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов	8	3	2	0	2	Письменная работа
4.	Тема 4. Первичные процессы фотосинтеза.	8	4	2	0	2	Устный опрос
5.	Тема 5. Фотоэнергетические реакции хлоропластов.	8	5	2	0	2	Научный доклад
6.	Тема 6. Метаболизм углерода при фотосинтезе	8	6	2	0	2	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
7.	Тема 7. Физиологические и экологические аспекты фотосинтеза.	8	7	2	0	2	Коллоквиум
8.	Тема 8. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Фотосинтез и урожай	8	8	2	0	2	Коллоквиум
9.	Тема 9. Общая характеристика дыхания растений.	8	9	2	0	2	Устный опрос
10.	Тема 10. Пути превращения дыхательного материала	8	10	2	0	2	Письменная работа
11.	Тема 11. Электронтранспортная цепь растений, ее особенности. Альтернативная оксидаза.	8	11	2	0	2	Коллоквиум
12.	Тема 12. Роль дыхания в жизнедеятельности растительного организма. Экология дыхания	8	12	2	0	2	Коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			24	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в общем метаболизме растительной клетки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в общем метаболизме растительной клетки. Проблема фотосинтеза как основная проблема биоэнергетики. Главные этапы в развитии учения о фотосинтезе. Значение идей и работ К.А.Тимирязева в свете современных исследований по фотосинтезу.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Движение хлоропластов

Тема 2. Структурная и биохимическая организация аппарата фотосинтеза

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Мезоструктура фотосинтетического аппарата. Макро- и микроструктурная организация хлоропластов. Тилакоид как основная структурная и фундаментальная единица хлоропластов. Ультраструктура мембран тилакоидов стромы и гран, их функциональная дифференциация. Основные этапы биогенеза структур хлоропластов в процессе зеленения. Влияние условий на структуру и количество хлоропластов. Соотношение структуры и физиологической активности фотосинтетического аппарата. Конформационные изменения хлоропластов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Физико-химические свойства тилакоидных мембран. Химический состав хлоропластов: белки и липиды. Упаковка мембран в стопки. Латеральная асимметрия. Генетические системы хлоропластов. Организация генома хлоропластов. Экспрессия хлоропластных генов. Взаимодействие хлоропластного и ядерного геномов. Биогенез хлоропластов

Тема 3. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метаболизм хлорофиллов в растении. Пути биосинтеза магний-порфиринов, начальные стадии. Заключительные этапы биосинтеза хлорофилла. Нативные формы предшественника. Многостадийность процесса фототрансформации активного предшественника в хлорофилл, роль белка в реакциях гидрирования протохлорофиллида. Синтез хлорофилла ?б?. Состояние пигментов в растениях: система нативных форм хлорофиллов ?а? и ?б?. Механизмы регуляции биосинтеза хлорофилла: метаболитный, генетический, фитохромный. Организация процессов хлорофиллообразования: центров биосинтеза пигментов. Формирование фотосинтетических единиц. Каротиноиды. Общая характеристика пигментов группы каротиноидов; структура, физико-химические свойства. Роль каротиноидов в процессе фотосинтеза. Антенная функция. Реакции и значение виолоксантинового цикла. Механизмы защитного действия каротиноидов. Пути биосинтеза каротиноидов в растении. Фикобилины, их функциональное значение. Функциональная организация пигментов в хлоропластах. Хлорофилл-белковые комплексы. Механизмы регуляции распределения энергии между фотосистемами. Роль катионов в распределении энергии

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Характеристика видимой области электромагнитного спектра как источника энергии в фотосинтезе. Основные типы химических структур, выполняющих функцию фоторецепторов в фотосинтезе, их модификация. Пути формирования многокомпонентной фоторецепторной системы. Хлорофиллы. Пространственная организация молекулы хлорофилла. Основные элементы структуры хлорофилла, их функциональное значение в процессе фотосинтеза. Структуры, ответственные за поглощение энергии света. Роль магния и функциональных групп циклопентанового кольца в фотохимических свойствах хлорофилла, в структурной и функциональной организации молекул хлорофилла в реакционном центре и фотосинтетической единице. Обратимые окислительно-восстановительные превращения магний-порфиринов в фотосинтезе. Функции магний-порфиринов в фотосинтезе. Мономерные и агрегированные формы хлорофиллов.

Тема 4. Первичные процессы фотосинтеза.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физический механизм поглощения и испускания света молекулами пигментов. Анализ электронно-колебательных спектров поглощения пигментов в связи с особенностями их химической структуры. Зависимость спектров поглощения пигментов от свойств растворителя, агрегации молекул, температуры, pH. Электронно-возбужденное состояние пигментов. Закономерности излучения света молекулой: флуоресценция. Энергетические потери при электронных переходах. Механизмы миграции энергии в хлоропластах. Механизм индуктивного резонанса. Механизм миграции экситона. Гомогенный и гетерогенный типы миграции энергии.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Структурная и функциональная организация первичных процессов фотосинтеза. Представление о фотосинтетической единице. Структура реакционного центра. Природа первичных акцепторов и доноров в реакционных центрах ФС I и ФС II. Механизмы преобразования электромагнитной энергии в реакционных центрах. Принципы стабилизации состояний с разделенными зарядами.

Тема 5. Фотоэнергетические реакции хлоропластов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фотосинтетическое фосфорилирование, его значение в энергетике растения. Характеристика основных типов фотофосфорилирования: циклического, нециклического и псевдоциклического. Соотношение интенсивностей этих процессов в хлоропластах. Работы Арнона. Локализация фосфорилирующих центров в ЭТЦ. Механизмы фотофосфорилирования. Хемииосмотическая гипотеза Митчелла. Механизм образования градиента электрохимического потенциала ионов водорода. Структурно-функциональная организация АТФ-синтетазного комплекса. Факторы сопряжения, их ультраструктура. .

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Функционирование мембран и сопрягающего фактора как основные этапы синтеза АТФ. Механизмы действия разобщителей. Механизм функционирования АТФ-синтетазы. Энергозависимые конформационные изменения как основа функционирования АТФ-синтетазного комплекса. Эндогенная регуляция фотоэнергетических процессов. Регуляция каталитических центров CF₁ нуклеотидами и другими эндогенными соединениями. Регуляторное действие конформационно-активных агентов. Влияние мембранного потенциала на функциональную активность АТФ-азного комплекса

Тема 6. Метаболизм углерода при фотосинтезе

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Устьичный аппарат и регуляция газообмена. Природа первичных акцепторов CO₂. Восстановительный пентозофосфатный цикл: характеристика основных стадий. Кинетические закономерности цикла Кальвина. Энергетика цикла. Система регуляции цикла Кальвина. C₄-путь фотосинтеза. Химизм, анатомо-биохимические особенности C₄-пути. Цикл Хэтча-Слэка. Три группы C₄-растений. Локализация ферментов в тканях мезофилла и обкладки проводящих пучков листьев у разных групп C₄-растений. Энергетика цикла. Система регуляции цикла Хэтча-Слэка. Сравнительная характеристика C₃ и C₄-групп растений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Особенности регенерации акцепторов CO₂ у растений семейства толстянковых. Энергетическое обеспечение цикла. Метаболические потоки поглощенного в процессе фотосинтеза углерода: образование олиго- и полисахаридов, органических кислот и аминокислот. Фотодыхание. Гликолатный путь. Локализация ферментов гликолатного пути. Энергетические затраты. Эффект Варбурга. Сравнение темного и фотодыхания. Физиологическое значение фотодыхания

Тема 7. Физиологические и экологические аспекты фотосинтеза.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фотосинтетическая функция в системе целого растения. Регуляция интенсивности и направленности фотосинтетического усвоения углекислого газа за счет изменений активности ферментов цикла Кальвина и содержания АТФ и НАДФ в хлоропластах. Ядерная и пластомная регуляция фотосинтеза. Роль гормональных систем в эндогенной регуляции фотосинтеза. Возрастная физиология фотосинтеза. Адаптивные системы фотосинтеза. Связь между углеводным и азотным обменом.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Влияние внешних факторов на фотосинтез. Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез. Влияние концентрации углекислоты и кислорода на процесс фотосинтеза. Фотосинтез в условиях водного и температурного стрессов. Неспецифическая ответная реакция фотосинтетического метаболизма углерода на неблагоприятные факторы среды. Влияние минерального питания на процессы фотосинтеза.

Тема 8. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Фотосинтез и урожай

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фотосинтез как основа продуктивности растений. Хлоропласты как источник ассимилятов. Обмен АТФ и НАДФН между хлоропластами и цитоплазмой. Роль специфических транслоказ оболочки хлоропластов в переносе восстановительных и макроэргических эквивалентов. Транспорт в цитоплазму продуктов фотосинтетического усвоения CO₂. Фотосинтез в системе донорно-акцепторных связей растительного организма. Отток продуктов фотосинтеза из фотосинтезирующих в другие органы растений. Роль сахарозы как главного транспортного продукта фотосинтеза. Типы донорно-акцепторных связей. Донорно-акцепторная единица. Донорно-акцепторные взаимодействия как основа эндогенной регуляции фотосинтеза. Исполнительные механизмы эндогенной регуляции фотосинтеза в системе целого растения. Фотосинтез и урожай. Потребности человечества в пищевых продуктах и сырье для промышленности и их удовлетворение за счет фотосинтетической деятельности растений. Общие масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере и проблемы экологического равновесия.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Основные показатели фотосинтетической продуктивности растений: фотосинтетические потенциалы и их структура, чистая продуктивность фотосинтеза, листовые и хлорофильные индексы посевов, коэффициенты энергетической эффективности фотосинтеза и энергетической эффективности формирования урожая. Теория фотосинтетической продуктивности. Принципы оптимизации фотосинтетической деятельности посевов сельскохозяйственных растений. Экстенсивные и интенсивные способы повышения урожая. Максимально возможные биологические и хозяйственные урожаи растений. Светокультура растений.

Тема 9. Общая характеристика дыхания растений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение дыхания, его универсальное распространение для всех организмов, населяющих Землю. История развития учения о дыхании растений, вклад отечественных и зарубежных ученых в становление и развитие современных представлений о дыхании. Теория дыхания Палладина. Перекисная теория биологического окисления Баха. Современные представления об окислительно-восстановительных реакциях. Свободные радикалы? промежуточные продукты биологического окисления. Типы свободных радикалов: моно- и бирадикалы, ионрадикалы, анион- и катионрадикалы. Определение свободных радикалов с использованием ЭПР.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Общая характеристика дыхания, его биологическая роль. Сходство и особенности дыхания растений и животных.

Тема 10. Пути превращения дыхательного материала

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическая природа, ферменты и биологическая роль различных метаболических путей превращения дыхательного материала: гликолиз, цикл Кребса, пентозофосфатный и глиоксилатный циклы. Гликолиз и обратный гликолиз. Цикл Кребса и обращение цикла Кребса у фотосинтезирующих бактерий. Амфиболическая роль цикла Кребса и других путей превращения дыхательного материала. ЭТЦ дыхания.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Роль глиоксилатного цикла в кислородном обмене, синтезе зеленых пигментов, движении устьиц. Роль пентозофосфатного пути в пластическом обмене клетки. Взаимосвязь различных путей превращения дыхательного материала

Тема 11. Электронтранспортная цепь растений, ее особенности. Альтернативная оксидаза.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Транспорт электронов, связанный с дыханием (ЭТЦ дыхания), связь с циклом Кребса. Природа компонентов ЭТЦ дыхания: химическая природа, окислительно-восстановительные потенциалы и др. Обратный транспорт электронов (дефосфорилирующее восстановление). Локализация компонентов ЭТЦ дыхания. Олигоферментные комплексы дыхательной цепи. Особенности ЭТЦ дыхания у растений. Цианидустойчивое дыхание и его физиологическая роль. Природа альтернативной оксидазы. Организация альтернативного пути. Цепь переноса электронов и эндэргонические функции митохондрий. Синтез белка. Трансгидрогеназная реакция. Активный транспорт ионов. Конформационные изменения митохондрий. Альтернативные пути переноса электронов. Биологическое окисление в процессах детоксикации.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Энергетика дыхания. Сохранение энергии дыхания в растительной клетке. Микро- и макроэргические соединения. Адениловая система. Динамическое равновесие адениловой системы АТФ-АДФ-АМФ. Сопряжение дыхания и фосфорилирования (окислительное фосфорилирование), свободное окисление. Механизмы окислительного фосфорилирования. Химическая, хемиосмотическая гипотезы сопряжения. Экспериментальное доказательство основных положений гипотезы Митчелла. Метаболические состояния митохондрий по Чансу. Эффективность окислительного фосфорилирования. Коэффициент P/O, дыхательный

Тема 12. Роль дыхания в жизнедеятельности растительного организма. Экология дыхания

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Роль дыхания в жизнедеятельности растительного организма. Значение дыхания в осуществлении растением разнообразных физиологических функций: поглотительная деятельность корней, рост, биосинтезы, устойчивость к био- и абиогенным воздействиям. Дыхание как функция приспособления растения к среде. Дыхание и фотосинтез. Роль дыхания в развитии теории фотосинтетической продуктивности растений. Компоненты дыхания: дыхание роста и поддержания. Методы разделения дыхания на составляющие. Энергетическая эффективность дыхания. Дыхание в донорно-акцепторной системе растений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Экология дыхания. Дыхание и физиологическое состояние растительного организма. Зависимость дыхания и его составляющих от видовой специфики растений, его возраста, условий среды: температуры, водообеспеченности, интенсивности и качества света, газового состава и др. Дыхание и устойчивость растений.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в общем метаболизме растительной клетки.	8	1	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
2.	Тема 2. Структурная и биохимическая организация аппарата фотосинтеза	8	2	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
3.	Тема 3. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов	8	3	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
4.	Тема 4. Первичные процессы фотосинтеза.	8	4	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
5.	Тема 5. Фотоэнергетические реакции хлоропластов.	8	5	подготовка к научному докладу	5	научный доклад

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Метаболизм углерода при фотосинтезе	8	6	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
7.	Тема 7. Физиологические и экологические аспекты фотосинтеза.	8	7	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
8.	Тема 8. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Фотосинтез и урожай	8	8	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
9.	Тема 9. Общая характеристика дыхания растений.	8	9	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
10.	Тема 10. Пути превращения дыхательного материала	8	10	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
11.	Тема 11. Электронтранспортная цепь растений, ее особенности. Альтернативная оксидаза.	8	11	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
12.	Тема 12. Роль дыхания в жизнедеятельности растительного организма. Экология дыхания	8	12	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
	Итого				60	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Системы жизнеобеспечения растений и их регуляция' предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в общем метаболизме растительной клетки.

устный опрос , примерные вопросы:

В чем заключается особенность фотосинтетического метаболизма? Какие фазы выделяются при фотосинтезе? Чем они отличаются? За счет какого донора происходит восстановление углекислого газа? На какие процессы используется непосредственно энергия света?

Тема 2. Структурная и биохимическая организация аппарата фотосинтеза

устный опрос , примерные вопросы:

Какие особенности строения листовой пластинки помогают поглощению углекислого газа? В клетках каких тканей идет фотосинтез? Какими свойствами обладает хлоропласт? Какую часть видимого спектра лист поглощает, пропускает и отражает? Какую часть инфракрасной радиации лист поглощает, пропускает и отражает?

Тема 3. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов

письменная работа , примерные вопросы:

Почему мутанты, лишенные каротиноидов, погибают? В чем заключается роль фикобилинов у глубоководных водорослей? В чем причина гетерогенности хлорофилла? Почему существуют различные спектральные формы хлорофилла?

Тема 4. Первичные процессы фотосинтеза.

устный опрос , примерные вопросы:

В чем состоит суть световой фазы фотосинтеза? По какому принципу идет миграция энергии в ССК? Почему в РЦ находятся самые длинноволновые формы пигментов? Что такое флуоресценция хлорофилла? Сущность фотохимических реакций.

Тема 5. Фотоэнергетические реакции хлоропластов.

научный доклад , примерные вопросы:

Как происходит циклический транспорт электронов? Как происходит нециклический транспорт электронов? Из чего состоит электронно-транспортная цепь фотосинтеза? Что такое фотосистема? Из чего состоят фотосистема I и фотосистема II? Где находятся фотосистема I и фотосистема II? Что такое фотосинтетическое фосфорилирование? Какое фосфорилирование называется циклическим, нециклическим? Дайте характеристику световой фазы фотосинтеза? В какой части хлоропласта происходит световая фаза?

Тема 6. Метаболизм углерода при фотосинтезе

письменная работа , примерные вопросы:

В чем суть темновой фазы фотосинтеза? Какие процессы происходят во время темновой фазы фотосинтеза? Как происходит восстановление CO₂ в цикле Кальвина? На какие этапы его можно разделить? У каких растений идет C₃-цикл? Какие растения называют C₄-растениями? Как происходит восстановление CO₂ у C₄-растений? Какие ферменты участвуют во вторичном карбоксилировании? Какие функции выполняет C₄-цикл? Что такое кооперативный фотосинтез? На какие группы делят C₄-растения? Каких представителей Вы знаете? В каких тканях листа и в каких хлоропластах происходит C₄-цикл? В каких клетках идет C₃-цикл у C₄-растений? В каких хлоропластах он происходит? Чем отличаются C₄-растения от C₃-растений? Какое вещество является первичным продуктом в САМ-фотосинтезе? Какие процессы этого цикла идут ночью и какие - днем? Почему у суккулентов поглощение CO₂ и его восстановление разделены во времени? Когда происходит первичное карбоксилирование? Какие внешние условия влияют на химический состав растения? Какие вещества являются конечными продуктами фотосинтеза?

Тема 7. Физиологические и экологические аспекты фотосинтеза.

коллоквиум , примерные вопросы:

Фотосинтез и засуха. Неспецифическая ответная реакция фотосинтетического метаболизма углерода. Фотосинтез и свет. Температурные пороги фотосинтеза. Взаимосвязь донора и акцептора как фактор детерминации фотосинтеза на организменном уровне.

Тема 8. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Фотосинтез и урожай

коллоквиум , примерные вопросы:

Фотосинтез и урожай? Что такое индекс листовой поверхности. Что такое фотосинтетические потенциалы? Что такое чистая продуктивность фотосинтеза? От чего зависит урожайность растений?

Тема 9. Общая характеристика дыхания растений.

устный опрос , примерные вопросы:

Дайте определение дыханию. Как записывается суммарное уравнение дыхания Вклад Палладина в развитие представлений о дыхании Вклад Баха в развитие представлений о дыхании В чем значение работ Виланда? Работы Кейлина, их значимость.

Тема 10. Пути превращения дыхательного материала

письменная работа , примерные вопросы:

Что такое дыхательный субстрат? Какие вещества могут служить дыхательным субстратом? Что такое гликолиз? Как происходит гликолиз? Какое значение он имеет? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза? Какие коферменты восстанавливаются в процессе гликолиза? Где и в каких условиях происходит гликолиз? Какие вещества образуются в цикле Кребса? Как происходит цикл Кребса? Какое значение он имеет для клетки? Где он происходит и в каких условиях? Какие коферменты восстанавливаются в результате цикла Кребса?

Тема 11. Электронтранспортная цепь растений, ее особенности. Альтернативная оксидаза.

коллоквиум , примерные вопросы:

Особенности окисления малата. Малик-энзим. В чем заключается физиологическое значение альтернативной оксидазы? Модели строения альтернативной оксидазы. Механизмы регуляции альтернативной оксидазы. Сколько NADH-дегидрогеназ у растений функционируют в митохондриях и в чем их физиологическое значение? Что такое дыхательная цепь? Из каких компонентов она состоит? Какие ферментные комплексы образуют компоненты дыхательной цепи Какие функции выполняет дыхательная цепь? Где она расположена? Как на внутренней мембране митохондрии возникает протонный градиент? Где расположена АТФ-синтетаза? Какую функцию она выполняет? Как происходит синтез АТФ? Какую роль играют мембраны митохондрии?

Тема 12. Роль дыхания в жизнедеятельности растительного организма. Экология дыхания

коллоквиум , примерные вопросы:

Дыхание и его роль в жизни растений. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Теория биологического окисления (работы А.Н. Баха, В.И. Палладина). Дыхательный коэффициент, его определение и значение Пути окисления дыхательного материала. Дихотомический путь дыхания. Гликолиз. Связь дыхания и брожения. Аэробная фаза дыхания. Ферменты дыхания. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания. Взаимосвязь дыхания с другими биологическими процессами Составляющие дыхания и их роль в жизнедеятельности растения

Итоговая форма контроля

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Билет 1

1. Фотосинтетические мембраны: структура, функции, химический состав.
2. Влияние температуры на интенсивность фотосинтеза.
3. Гликолиз

Билет 2

1. Тилакоиды стромы и гран. Упаковка тилакоидов в граны.
2. Локализация ферментов гликолатного пути. Фотодыхание С4-растений.
3. Цикл Кребса

Билет 3

1. Фотосистемы I и II. Локализация в фотосинтетических мембранах. Понятие о реакционном центре и фотосинтетической единице.
2. Конечные продукты фотосинтеза.
3. Эндэргонические функции дыхательной цепи

Билет 4

1. Светособирающие комплексы. Регуляция распределения энергии между фотосистемами.
2. Хлоропласт как транспортирующая система.
3. Пентозофосфатный путь

Билет 5

1. Электронтранспортная цепь хлоропластов и ее функции.
2. Влияние CO₂ и O₂ на интенсивность фотосинтеза.
3. Глиоксилатный цикл

7.1. Основная литература:

Физиология растений, Кузнецов, Владимир Васильевич; Дмитриева, Галина Алексеевна, 2011г. Физиология растений : учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева .- Москва : Высшая школа : Абрис, 2011 .- 783 с. ISBN 978-5-4372-0001-8

Антиоксиданты растений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарова Е.И. - СПб:СПбГУ, 2016. - 140 с Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/941715>

Основы биохимии вторичного обмена растений [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Борисова Г.Г., Ермошин А.А., Малева М.Г., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 128 с. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/966461>

Физиология растений [Электронный ресурс] : Учебник / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html>

7.2. Дополнительная литература:

Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/477773>

Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 498 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66252> .? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека статей - elibrary.ru/title_about.asp?id=8253

Лекции - library.krasu.ru/ft/ft/_umkd/165/u_lectures.pdf

Лекции - www.twirpx.com/files/biology/plant_physiology

Он-лайн энциклопедия - fizrast.ru

Форум - habar.bsaa.info/topic.php?forum=40&topic=2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Системы жизнеобеспечения растений и их регуляция" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Газоанализаторы, спектрофотометры, pH-метры, весы аналитические, центрифуги

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Тимофеева О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Воробьев В.Н. _____

"__" _____ 201__ г.