

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ**

Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета

Образовательная программа
06.04.01 Биология

Профиль подготовки:
Физиология растений

Уровень высшего образования:
магистратура

Форма обучения:
очная


Статус дисциплины: вариативная

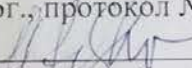
Махачкала, 2016

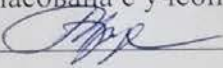
Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратура) от «23» 09 2015г. № 1052.

Разработчик: Абилова Г.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ФРиТЭ от «18» 02 2016г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Биология факультета от «4»
03 2016г., протокол № 4.
Председатель  Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
« » 2016г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Дыхание растений» входит в вариативную часть дисциплины по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология»

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных достижений современной биохимии дыхания растений, специфических черт дыхательного метаболизма растительной клетки, способов регуляции дыхания растений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих *общепрофессиональных компетенций* выпускника: – **ОПК-7** (готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передачи биологической информации для решения профессиональных задач); *профессиональных компетенций* **ПК-1** (способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры), **ПК-4** (способность генерировать новые идеи и методические решения).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости в форме двух коллоквиумов и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 – зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: 108ч.

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
1	108	8	12				88	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются углубление представлений студентов о центральном звене метаболизма растительной клетки – дыхании.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Дыхание растений» входит в вариативную часть программы по выбору магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология». Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с биоэнергетикой, молекулярной

биологией, биохимией, физиологией растений. Выпускник должен знать основные черты дыхательного метаболизма растительной клетки, изучить природу компонентов и организацию основных комплексов электронтранспортной системы, механизмы регуляции транспорта электронов, физиологические основы действия внешних факторов на дыхание растительных организмов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-7	готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач	<p>Знать: основные функции дыхания у растений, пути окисления субстратов дыхания, организацию ЭТЦ, механизм окислительного фосфорилирования, транспортные системы митохондрий.</p> <p>Уметь: Пользоваться полученными знаниями при определении условий выращивания растений, адаптированных к разным условиям существования, при составлении плана экспериментов по выполнению дипломной работы.</p>
ПК – 1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры	<p>Знать: биохимические и молекулярные механизмы процессов дыхания, уметь определять зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.</p> <p>Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем</p>

ПК-4	способность генерировать новые идеи и методические решения.	Знать: методы исследования процессов дыхания растений. Уметь: пользоваться этими методами при изучении влияния различных факторов на процессы дыхания у растений.
------	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Сам. раб.	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по сем-рам)
				Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Контроль сам. работы		
Модуль 1. Биохимические пути окисления глюкозы и основы биоэнергетики.									
1	Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Основные функции дыхания. Гликолиз. Регуляция гликолиза. Гликонеогенез. Пентозофосфатный цикл. Регуляция цикла. Взаимодействие с гликолизом.	1	1			2		16	Устный опрос, письменный опрос
2	Пируватдегидрогеназный цикл. ЦТК. Регуляция ЦТК. Глиоксисомы и глиоксилатный цикл.	1	2			2		16	Устный опрос, тестовый опрос
	Итого по модулю					4		32	
Модуль 2. Основы биоэнергетики.									
3	Основные понятия биоэнергетики. Хнмиосмотическая гипотеза Митчелла.	1	3	2		2		14	Устный опрос, Коллоквиум

	Трансформация энергии на сопрягающих мембранах – электрохимический протонный градиент.								
4	Основные компоненты ЭТЦ. НАДФН-дегидрогеназный комплекс. Сукцинатдегидрогеназный комплекс. Цитохромоксидазный комплекс.	1	4	2		2		14	Устный опрос, тестовый опрос, контрольная работа
	Итого по модулю			4		4		28	
Модуль 3. Окислительное фосфорилирование									
5	Современные представления о синтезе АТФ.	1	5	2		2			Устный опрос, тестовый опрос.
6.	Дыхание как интегральный процесс	1	6	2		2			Письменный опрос
	Итого по модулю			4		4		28	
6.	Всего			8		12		88	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (8 ч)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Тема 1. Основные понятия биоэнергетики (ОПК 7, ПК-1, ПК-4)	1	Основные понятия биоэнергетики. Сопряжение окислительно-восстановительных реакций с образованием АТФ. Ротационный механизм синтеза АТФ.	2	
Тема 2. Дыхательная электронтранспортная цепь (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	2	Основные компоненты ЭТЦ. Пространственная организация ЭТЦ. Основные комплексы ЭТЦ.	2	
Тема 3. Окислительное фосфорилирование	3	Сопряжение электронного транспорта с фосфорилированием. Современные представления о синтезе АТФ.	2	

(ОПК-7, ПК-1, ПК-4)		Ротационный механизм синтеза АТФ.		
Тема 4. Окислительно-восстановительные системы, контролирующие редокс-статус ткани. (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	4	Активные формы кислорода (АФК), их возникновение и способы нейтрализации. Роль АФК в развитии апоптоза. Антиоксидантные системы клетки. Аскорбатглутатионовый цикл. Антиоксидантные ферменты.	2	

Лабораторные занятия (12 ч)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Тема 1. Ферментные системы дыхания. (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	1	Характеристика пиридинзависимых дегидрогеназ, флавінзависимых дегидрогеназ, оксидаз. Промежуточные переносчики электронов: хиноны, железосерные белки, цитохромы.	2	2
Тема 2. Окислительный пентозофосфатный цикл, пируватдегидрогеназный комплекс, глиоксилатный цикл. (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	2	Ферментные реакции ОПЦ, взаимодействие с гликолизом. ПДК, структура, локализация в клетках растений, регуляция. Принципы регуляции ЦТК. Анаплеротические реакции.	2	2
Тема 3. Основные понятия биоэнергетики (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	3	Энергетика процессов гидролиза и синтеза АТФ. Механизмы сопряжения окислительно-восстановительных реакций с образованием АТФ. Химическая и конформационная гипотезы сопряжения. Электрохимический потенциал – движущая сила фосфорилирования.	2	2
Тема 4. Дыхательная электронтранспортная цепь. (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	4	Понятие донор, акцептор, Окислительно-восстановительный потенциал. Основные компоненты ЭТЦ дыхания. Пространственная организация ЭТЦ. Основные комплексы ЭТЦ. Механизм образования	2	2

		трансмембранного протонного градиента. Альтернативные НАДН-дегидрогеназы. Альтернативная оксидаза. Ингибиторы электронного транспорта.		
Тема 5. Окислительное фосфорилирование (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	5	Механизм сопряжения электронного транспорта в дыхательной цепи с фосфорилированием. Современные представления о механизме синтеза АТФ. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхательный контроль. Природа разобщающего фактора.	2	2
Тема 6. Окислительно-восстановительные системы, контролирующие редокс-статус ткани. Дыхание как интегральный процесс (ОПК-7, ПК-1, ПК-4)	6	АФК, их возникновение. Способы нейтрализации. Антиоксидантные системы клетки. Взаимосвязь дыхания с фотосинтезом. Фотодыхание. Взаимодействие дыхания с ассимиляцией азота. Дыхание роста и дыхание поддержания.	2	

5. Образовательные технологии

В лекциях и на практических занятиях используются для демонстрации слайды и диски, презентации, компьютерные программы, которые помогают при изложении теоретического материала и при разборе конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой учебных пособий и учебников к семинарам и коллоквиумам. Удельный вес интерактивных форм составляет 40-45%. Объем лекционных часов составляет 20-25%

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При изучении дисциплины «Дыхание растений» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на экзамен, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов

исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет более 50% от общего количества часов (88 ч. из 108 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля, а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Дыхание растений» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Дыхание растений» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами.
3. Подготовка к практическим занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию делается путем экспресс - опроса в течение 5-10 минут.
4. По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

Темы самостоятельной работы:

1. История развития представлений о дыхании.
2. Превращения глюкозы при гликолизе.
3. Превращение пирувата при окислительном декарбоксилировании.
4. Роль ЦТК в жизни растений.
5. Окислительный пентозофосфатный цикл.
6. Пути распада белков и жиров, Глиоксилатный цикл.
7. Компоненты дыхательной цепи.
8. Ферментные комплексы, образующие дыхательную цепь.
9. Общие характеристики и отличительные особенности дыхания и фотосинтеза.
10. Дать определения понятиям интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент.

11. Влияние температуры на процессы дыхания.
12. Зависимость интенсивности дыхания от количества кислорода и скорости его поступления в ткани.
13. Влияние на дыхание интенсивности и спектрального состава света.
14. Влияние на дыхание оводненности тканей, засухи, затопления.
15. Эффект Пастера.
16. Саморегуляция дыхания.
17. Цикличность дыхательных процессов.
18. Регуляция активности дыхательных ферментов.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<p>ОПК – 7 готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: химизм дыхания, энергетику дыхания, показатели эффективности дыхания. Уметь: пользоваться биологической и биоэнергетической терминологией. Владеть: навыками решения задач по биоэнергетике</p>	<p>Письменный опрос, устный вопрос</p>
<p>ПК – 1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры</p>	<p>Знать: взаимосвязь дыхания и фотосинтеза, особенности дыхания в фотосинтезирующей клетке, влияние на дыхание эндогенных и экзогенных факторов. Уметь: анализировать данные, полученные при изучении дыхания растений, определять значение исследования в области физиологии растений. Владеть: анализа методами анализа активности ферментов дыхания.</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос</p>
<p>ПК – 4</p>	<p>Знать: структуру дыхательной</p>	<p>Устный опрос</p>

способность генерировать новые идеи и методические решения.	цепи. Уметь: определять показатели эффективности дыхания.	
---	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовности творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передачи биологической информации для решения профессиональных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать основные понятия биоэнергетики дыхания.	Показывает слабое знание биоэнергетики дыхания.	Допускает неточность и при изложении основ биоэнергетики дыхания.	Демонстрирует отличные знания по основам биоэнергетики.
Базовый	Должен знать основные комплексы и циклы, участвующие в производстве АТФ, энергетику дыхания, показатели эффективности дыхания.	Показывает слабое знание основных комплексов и циклов, участвующих в производстве АТФ, энергетике дыхания, показателей эффективности дыхания.	Допускает неточность и при описании основных комплексов и циклов, участвующих в производстве АТФ.	Демонстрирует отличные знания по основным комплексам и циклам, участвующим в производстве АТФ, энергетике дыхания, показателям эффективности дыхания.
Продвинутый	Должен знать основные	Показывает слабое знание	Допускает неточность	Демонстрирует отличные

	положения хемиосмотической гипотезы Митчелла, механизм запасаения энергии в конвертируемой форме H^+ и АТФ.	положений хемиосмотической гипотезы Митчелла, механизм запасаения энергии в конвертируемой форме H^+ и АТФ.	и при изложении и теории Митчелла	знания при изложении положений хемиосмотической гипотезы Митчелла, механизма запасаения энергии в конвертируемой форме H^+ и АТФ.
--	---	---	-----------------------------------	---

ПК – 1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способности творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать механизм синтеза АТФ, роль АТФ в энергозависимых реакциях, строение АТФ-азы.	Показывает слабые знания о механизме синтеза АТФ, строение АТФ-азы.	Допускает неточности при изложении механизма синтеза АТФ.	Демонстрирует отличные знания о синтезе АТФ при электронном транспорте через мембрану.
Базовый	Должен знать взаимосвязь дыхания и фотосинтеза, особенности дыхания в фотосинтезирующей клетке, влияние на дыхание	Слабо знает взаимосвязь дыхания и фотосинтеза, особенности дыхания в фотосинтезирующей клетке, влияние на дыхание	Хорошо знает взаимосвязь дыхания и фотосинтеза, особенности дыхания в фотосинтезирующей клетке, влияние на дыхание	В совершенстве владеет знаниями о взаимосвязи дыхания и фотосинтеза, особенностях дыхания в фотосинтезирующей

	эндогенных и экзогенных факторов.	эндогенных и экзогенных факторов.	эндогенных и экзогенных факторов	ющей клетке, о влиянии на дыхание эндогенных и экзогенных факторов.
Продвинутый	Должен знать строение АТФ-азы, ротационный механизм синтеза АТФ, конформационные изменения активных центров АТФ-азы.	Слабо знает строение АТФ-азы, ротационный механизм синтеза АТФ, конформационные изменения активных центров АТФ-азы.	Хорошо знает строение АТФ-азы, ротационный механизм синтеза АТФ, конформационные изменения активных центров АТФ-азы.	В совершенстве знает строение АТФ-азы, ротационный механизм синтеза АТФ, конформационные изменения активных центров АТФ-азы.

ПК – 4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность генерировать новые идеи и методические решения».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать структуру дыхательной цепи, определять показатели эффективности дыхания	Слабо знает структуру дыхательной цепи и определяет показатели эффективности дыхания.	Хорошо знает структуру дыхательной цепи и определяет показатели эффективности дыхания.	В совершенстве владеет знаниями о структуре дыхательной цепи и определяет показатели эффективности дыхания
Базовый	Знать дыхание целого растения	Слабо знает дыхание	Хорошо знает дыхание	В совершенстве

	и его органов, влияние внешних факторов на дыхание растений.	целого растения и его органов, влияние внешних факторов на дыхание растений.	целого растения и его органов, влияние внешних факторов на дыхание растений.	знает дыхание целого растения и его органов, влияние внешних факторов на дыхание растений.
Продвинутый	Знать механизм образования АФК, их роль в апоптозе, в защите растений при внедрении патогена, при действии неблагоприятных факторов среды.	Слабо знает механизм образования АФК, их роль в апоптозе, в защите растений при внедрении патогена, при действии неблагоприятных факторов среды.	Хорошо знает механизм образования АФК, их роль в апоптозе, в защите растений при внедрении патогена, при действии неблагоприятных факторов среды.	В совершенстве знает механизм образования АФК, их роль в апоптозе, в защите растений при внедрении патогена, при действии неблагоприятных факторов среды.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Тесты

1. В какой части клетки происходит гликолиз:

- А) в митохондриях;
- Б) в пероксисомах;
- В) в цитоплазме;
- Г) в нуклеоплазме;
- Д) в глиоксисомах.

2. В какой части клетки происходит цикл Кребса:

- А) на наружной мембране митохондрий;
- Б) на внутренней мембране митохондрий;
- В) в матриксе митохондрий;
- Г) в цитозоле.

3. Где расположена дыхательная цепь?

- А) на наружной мембране митохондрий;
 Б) на внутренней мембране митохондрий;
 В) в строме митохондрий;
 Г) все ответы правильны.
4. Какое вещество является дыхательным субстратом для цикла Кребса?
 А) пируват;
 Б) ацетил-КоА;
 В) глюкоза;
 Г) глюкоза-6-фосфат;
 Д) цитрат
5. Какое вещество является дыхательным субстратом для глиоксилатного цикла?
 А) пируват;
 Б) ацетил-коА;
 В) глюкоза;
 Г) глюкоза-6фосфат;
 Д) фосфогликолат.
6. В каких единицах измеряется интенсивность дыхания?
 А) мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2\text{ч}$;
 Б) мг $\text{O}_2/\text{дм}^2\text{ч}$;
 В) мг $\text{O}_2/\text{г}$ сухого вещества;
 Г) мг $\text{CO}_2/\text{г}$ сухого вещества;
7. Что такое дыхательный коэффициент?
 А) отношение количества выделенного CO_2 к количеству поглощенного O_2 ;
 Б) отношение количества поглощенного O_2 к количеству выделенного CO_2 ;
 В) отношение количества поглощенного фосфора к количеству поглощенного O_2 ;
 Г) количество мг O_2 , поглощенного за 1 ч 1 г растительной массы.
8. Последовательность реакций, в ходе которых глюкоза окисляется до пирувата.
 А) гликолиз;
 Б) ЦТК;
 В) пентозофосфатный цикл;
 Г) глиоксилатный цикл.
9. Фермент, осуществляющий фосфорилирование глюкозы при гликолизе:
 А) гексокиназа;
 Б) АТФ-зависимая фосфофруктокиназа;
 В) глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа;
 Г) триозофосфатизмераза.
10. специфический ингибитор альтернативной оксидазы:
 А) салицилгидроксамовая кислота;
 Б) цианиды;
 В) CO ;
 Г) цианкогенные гликозиды.

Контрольные вопросы к зачету.

1. Гликолиз. Ферментативные реакции гликолиза. Особенности гликолиза у

растений.

2. Глюконеогенез.
3. Пируватдегидрогеназный комплекс. Структура, регуляция, локализация в клетке.
4. Цикл трикарбоновых кислот в митохондриях растений. Принципы регуляции. Роль малик-энзима в регуляции работы цикла.
5. Глиоксисомы и глиоксилатный цикл. Значение глиоксилатного цикла.
6. Окислительный пентозофосфатный цикл. Ферменты цикла. Взаимодействие с гликолизом через промежуточные общие метаболиты.
7. Электронтранспортная цепь дыхания, пространственная структура ЭТЦ в мембране.
8. НАДФ-дегидрогеназный комплекс, структура, функции, механизм переноса электронов (Комплекс I).
9. Сукцинатдегидрогеназный комплекс, структура, функции, механизм переноса электронов (Комплекс II).
10. Цитохром bc_1 -комплекс, структура, функции, механизм переноса электронов (Комплекс III).
11. Цитохромоксидазный комплекс, структура, функции, механизм переноса электронов.
12. Альтернативные НАД(Ф)Н-дегидрогеназы, локализация в мембранах и функции. Альтернативная оксидаза: структура, функции, принципы регуляции.
13. Окислительное фосфорилирование.
14. Транспортные системы митохондрий.
15. Активные формы кислорода, их возникновение и способы нейтрализации.
16. Роль активных форм кислорода в развитии апоптоза.
17. Аскорбат-глутатионовый цикл.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля –50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 1 балл за занятие,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 9 баллов.
- участие и ответы на практических занятиях - 90 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 100 баллов, либо - тестирование –100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Физиология растений. Под ред. Ермакова И.П. Москва, Академия, 2005, 640 С.
2. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. Москва. Юрайт.2015. Т.1. 437 С.

3. Хелдт Г.В. Биохимия растений. М. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011. 471 С.
4. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. Москва. КДУ, 2007, 140 С.

б) дополнительная литература

1. Скулачев В.П. Кислород в живой клетке: добро и зло. Соросовский образовательный журнал. – 1996. - №3. С.4-10.
2. Семихатова О.А., Чиркова Т.В. Физиология дыхания растений. С-Петербург, 2001, 224 С.
3. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений С-Петербург, 2002, 244 С.
4. Скулачев В.П. Аккумуляция энергии в клетке. М. 1969.
5. Скулачев В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии. Биохимия мембран. Изд-во Высшая школа. М., 1990

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

сайты: <http://www.ebio.ru/index-4.html>

<http://www.atheism.ru/science/index>

http://evolution.atheism.ru/library/contemporary_him.

<http://www.b2science.org/>

<http://biology.asvu.ru/>

European Environment Agency (EEA) - <http://www.eea.europa.eu/>

<http://www.unep.org/infoterra/>

<http://www.ecoline.ru/>

Вся биология - <http://biology.asvu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней - http://warrax.net/51/eskov/cover_eskov.html

Неправительственный общественный фонд Вернадского - <http://www.vernadsky.ru/>

Проблемы эволюции - <http://macroevolution.narod.ru>

Проблемы эволюции биосферы - <http://macroevolution.narod.ru/>

Российская программа «Геном человека»- <http://www.vigg.ru/humangenome/>

Сайт, посвященный проблемам биоразнообразия - <http://www.biodat.ru>

Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам должны тщательно готовиться и активно участвовать в практических занятиях, что является необходимым условием получения высокой итоговой оценки. Важно также выполнять задания из разделов, выносимых на самостоятельное изучение.

Студент имеет возможность получить индивидуальные консультации и отработать пропуски, а также получить желаемые дополнительные баллы в определенные дни (дни консультаций) (не позднее дня сдачи промежуточной

контрольной работы по соответствующему модулю либо по предъявлению справки о болезни).

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

ABBYYLingvox3, Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, Free Commander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silver light, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, Open Office 4.4.1, PascalABC.NET, Photo Scape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint,

VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Дыхание растений» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями.