

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проблемы функциональной эволюции 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 ВПО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология (уровень магистратуры).

Приказ № 1052 от « 23 » декабря 2015 г.

Разработчик: Юсуфов А.Г., д.б.н., профессор кафедры физиологии растений и теории эволюции

А.Г. Юсуфов

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ФрцТД от « 18 » 02 2016 г., протокол № 6

Зав. кафедрой Алиева З.М.

Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от « 4 »

03 2016 г., протокол № 7.

Председатель Гаджиева И.Х.

Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« » 2016 г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Проблемы функциональной эволюции растений» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология». Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции (ФРиТЭ).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением специфики эволюции процессов общей жизнедеятельности растений в прошлом и будущем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8 ПК-8.

ОПК-4. Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении задач эволюции процессов жизнедеятельности растений на основе современных достижений науки и нести ответственность за научную достоверность результатов.

ОПК-6. Способность использовать знание основ учения о биосфере и курса физиологии растений для системной оценки геополитических явлений и прогноза эволюционных последствий реализации социально-значимых проектов.

ОПК-8. Способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения функциональной эволюции растений в связи с развитием Вселенной и Земли.

ПК-8. Способность анализировать общие тенденции эволюции живой природы, обеспечивать меры безопасности при изучении биоресурсов.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов занятий: лекция, практические-семинарские занятия, самостоятельная работа, промежуточный контроль, зачет.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущей и промежуточной успеваемости в виде 2-х коллоквиумов, итоговый контроль - зачет.

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе в академических часах по видам занятий:

Се- мест р	Учебные занятия						СРС	Форма про- межуточной аттестации (зачет, диф- ференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподава- телем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- сульта- ции			
11	28	8	-	20	-		80	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Проблема функциональной эволюции растений» является формирование у магистров целостного представления об эволюции энергетических процессов растений для углубления знаний, полученных из общего кур-

са «Физиология растений». В данном курсе отсутствуют материалы об эволюции энергетического обмена растений. При этом лишь ограничиваются сведениями о молекулярных и физиологических механизмах реализации процессов с конкретизацией последствий отдельных их аспектов для жизнедеятельности в онтогенезе управления продуктивностью с/х культур. Поэтому дисциплина расширяет представления об этапах и причинах становления энергетического метаболизма растений, чем и определяется ее значимость.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Проблемы функциональной эволюции растений» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология», профиль подготовки «Физиология растений». Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с такими частями ООП, как ботаника, биохимия, биофизика, генетика, теория эволюции, а также ввиду необходимости оценки значимости молекулярно-генетических исследований для прогресса современной биологии.

О роли дисциплины в подготовке магистров по физиологии растений свидетельствуют еще такие обстоятельства: 1) не все разделы общего курса пока объясняют процессы жизнедеятельности растений с позиций эволюционного подхода; 2) из-за недостатка экспериментального материала, характеризующего эволюции жизнедеятельности растений обобщением соответствующего материала, дисциплина восполняет уровень подготовки специалистов в области физиологии растений.

К началу изучения курса магистры должны иметь знания общего курса физиологии растений.

Требования к уровню освоения дисциплины «Проблемы функциональной эволюции растений» соотносятся с квалификационными характеристиками в соответствии с ФГОС ВО.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способность самостоятельно анализировать информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачи и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач на основе современной науки	Знать особенности становления и дальнейшей эволюции процессов метаболической эволюции растений, составляющих фундамент круговорота веществ биосферы.
ОПК-6	Способность использовать	Знать подходы, определяющие

	знание основ учений о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социальных процессов	стабильность биосферы и факторы ее нарушения. Значение метаболических последствий, приводящих к дисбалансу экосистем с оценкой состояния фонового покрытия
ОПК-8	Способность использовать философские тенденции естествознания для формирования научного мировоззрения	Путем использования представлений о формировании Вселенной и планет, а также отдельных концепций современного естествознания определить пути становления функционального метаболизма растений
ПК-8	Способность руководить коллективом, занятым изучением состояния экосистем и обеспечением их охраны	Знания об общих тенденциях эволюции живой природы и о роли растений в ее поддержании. Растения – пионеры освоения новых неживых территорий для расселения животных

В результате освоения дисциплины специалист должен иметь представление об истории развития жизни на Земле, закономерностях и последствиях ее усложнения. Знать о роли растений в прогрессе живой природы, опираясь на представления о цепях пищевых пирамид. Это позволит ему использовать свои знания при решении проблем сохранения биоразнообразия и выработать компетенции для демонстрации целостности организации жизни с ее универсальными механизмами поддержания стабильности. Усложнение метаболического состояния живых существ сопровождается с добавлением новых блоков к фундаментальным его основам.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины (8/20ч.)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость в часах	Форма текущего контроля успеваемости Форма промежут. атт-ции (по сем-рам)

				Лек- ции	Практ. и сем.	Самост. раб.	
Модуль 1. Общие тенденции становления метаболизма растений							
1	Общая характеристика тенденции морфологической и метаболической эволюции растений	11	1-2	2	2	10	Устный опрос
2	Методы изучения метаболической и морфологической эволюции растений	11	3-4		2	8	Тестовый опрос
3	Роль дифференциации индивидуума и экосистем в формировании метаболизма растений	11	5-6	2	2	8	Устный опрос
	Итого:			4	6	26	
Модуль 2. Этапы стабилизации фотосинтеза аэробного дыхания и изменения химического состава растений							
4	Смена доноров и акцепторов фотосинтеза	11	7-8	2	2	6	Устный опрос, дискуссии
5.	Экологические особенности фотосинтеза	11	9-10		2	6	Обсуждение рефератов
6.	Кислородное дыхание	11	11-12		2	6	Семинар
7.	Экологические тенденции изменения химического состава растений	11	13-14		2	8	Тестовый опрос и рефераты
	Итого:			2	8	26	зачет
Модуль 3. Периодические явления и эволюция онтогенеза растений							
1.	Роль циркадных и сезонных ритмов для измерения биологического времени	11	15-16	2		6	Обсуждение рефератов

2.	Эволюция фото-периодической реакции и способов движения растений	11	17-18		2	6	Устный опрос и дискуссии
3.	Надежность онтогенеза и направления его эволюции	11	19-20		2	8	семинар
4.	Системный контроль эволюции регуляции жизнедеятельности растений	11	21-22		2	8	
	Итого:			2	6	28	
	Всего:			8	20	80	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (8 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интерактивной форме
Тема 1. Общая характеристика тенденций морфологической и метаболической эволюции	1	Генетическая изменчивость функциональных явлений и направления их преобразования	2	2
Тема 2. Эволюция авто-и фототрофного метаболизма	2	Доноры и акцепторы электронов, ЭТЦ, роль пигментных систем и аппарата фотосинтеза	2	3
Тема 3. Эволюция механизмов дыхания растений	3	Энергетика древних форм жизни, смена этапов кислородного дыхания, роль митохондрий и фотодыхания	2	2
Тема 4. Химический состав растений и его эко-	4	Химический состав в онтофилогенезе, пути его специализации и конвергенция, изменения в назем-	2	3

логическое значение		ной среде Литература: Юсуфов А.Г. 1. Лекции по эволюционной физиологии растений. М., Высшая школа, 2009, гл. 2, 3, 4, 5. 2. Эволюции функций в растительном мире (сб. статей), Изд-во МГУ, 1985 (отдельные главы). 3. Судьина Е.Г., Лозовая Г.И. Эволюционная биохимия растений. Киев, 1983 (избранные главы).		
Всего			8	10

Практические занятия – семинары (20ч)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт-форме
Тема 1. Общая характеристика тенденций морфологической и метаболической эволюции	1	Контроль исходных знаний 1.Сравнение методов изучения морфологической и метаболической эволюции 2.Результаты и правила 3.Механизмы Литература: Юсуфов А.Г., 2009; Яблоков А.А., Юсуфов А.Г., 2004; Хочачко П., Сомеро, 1977.	3	
	2	Контроль исходных знаний. 1.Генетическая изменчивость функций 2.Основные направления и формы функциональной эволюции 3.Принципы преобразования функций Литература: Юсуфов А.Г., 2009; Хочачко, 1977.	2	2
Тема 2. Эволюция авто-и фототрофного метаболизма	3	Контроль исходных знаний 1.Общность и специфика авто- и фототрофного метаболизма 2.Возникновение и развитие фототрофности	2	

	4	<p>3.Стабилизация механизма фотосинтеза Литература: Юсуфов А.Г., 2009 (с. 64-94).</p> <p>Контроль исходных знаний. 1. Классификация и эволюция аппарата фотосинтеза 2.Роль листа, клеток и хлоропластов 3.Экология фотосинтеза (С₃М, С₃ и С₄- пути). Литература: Юсуфов А.Г., 2008 (с. 94-119).</p>	2	2
Тема 3. Эволюция механизмов дыхания растений	5	<p>Контроль исходных знаний. 1.Причины смены анаэробного и аэробного метаболизма у древних форм жизни 2.Роль кислорода в эволюции жизни 3.Первичная защита от О₂ Литература: Гусев М.А., Гохлериев, 1980; Юсуфов А.А., 2009 (с.119-138).</p>	2	2
	6	<p>Контроль исходных знаний. 1.Пути перехода к аэробности 2.Роль митохондрий и особенности дыхания растений 3.Экология дыхания и фотодыхания Литература: Лархер В., 1978; Юсуфов А.Г., 2009 9с.140-153).</p>	2	2
Тема 4. Химический состав растений и его экологическое значение	7	<p>Контроль исходных знаний Роль химического состава растений в адаптации и его изменчивость 2.Роль катехинов, пектиновых веществ и фитогормонов Литература: Юсуфов А.Г., 2009 (с. 154-174); Судьина Е.Г., Лозовая Г.И., 1983.</p>	2	2

	8	Контроль исходных знаний. 1. Специализация и конвергенция химического состава растений 2. Недарвиновская эволюция 3. Эволюция химического состава экосистемы Литература: Яблоков А.В., Юсуфов А.Г., 2004, гл. 20; Биль К.Я., 1993.	3	
Наземная среда и периодические явления у растений	9	Контроль исходных знаний. 1. Морфофункциональные изменения при переходе к наземной среде 2. Циркадные и сезонные ритмы растений 3. Водообмен и движения растений Литература: Юсуфов А.Г., 2009 (с.189-214); Ковалевский Л.А., 1991.	2	
Всего			20	10

Примечание: В табл. приведена основная литература, дополнительная и интернет ресурсы (см. раздел 8).

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие тенденции становления метаболизма растений

На примере изучения морфологических и функциональных особенностей будет демонстрирована история развития их методов, а также последствия их взаимодополнений, необходимость комплексного подхода. В связи с этим задачей является анализ роли дифференциации индивидуума и экосистем в развитии и смене методов изучения эволюции. Значительное место занимают данные о формах преобразования морфологических и функциональных особенностей, а также анализ мутационной и онтогенетической их изменчивости. Обращается внимание на отсутствие универсальных методов оценки результатов эволюции, что вынуждает применение разнообразных подходов с учетом специфики анализа явления.

Модуль 2. Этапы стабилизации фотосинтеза, аэробного дыхания и химического состава растений

Анализ вопроса о возникновении жизни и форм гетеротрофного метаболизма, а также перехода к авто-и фототрофному метаболизму. Значительным оказались последствия насыщения атмосферы свободным кислородом и его метаболического использования. Первичные формы метаболизма отличались разнообразием, необходимостью оценки стабильных способов, поиском структурных их ос-

нов. Каждый этап становления оказался экологически значимым явлением из-за наземных условий, где и отмечены преобразования структурно-функционального состояния не только индивидуума, но и экосистем. Наземная среда характеризуется постоянством изменчивости ее условий.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины предусмотрены лекционные, практические (семинарские) занятия, а также самостоятельная работа. Для контроля знаний намечен промежуточный контроль в форме коллоквиумов, самостоятельная работа и промежуточное тестирование с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При проведении лекций для активизации связи практикуется устный опрос магистров для выявления их эрудиции, что учитывается при итоговой оценке знаний. При проведении занятий используется проектор для демонстрации материалов из разных источников.

Темы	Методы	Лекции (час)	Занятия (часы)		Всего
			Практические	Лабораторные	
Общая характеристика тенденций морфо-метаболической эволюции	Коллективный	2			2
Сравнение методов изучения	Дискуссии		2		2
Направления преобразования функции	Доклады, рефераты		2		2
Эволюция этапов развития метаболизма	Коллективный	2			2
Авто- и фото-трофия	Дискуссии		2		2
Анаэробный и аэробный способы	Рефераты, доклады		2		2
Химический состав растений	Коллективный	2			2
Дивергенция способов	Дискуссии		2		2
Конвергенция способов	Рефераты				
	Итог интерактивных занятий	6	10		16

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистров (СРМ)

Самостоятельная работа магистров (СРМ) включает помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на лекциях и практических занятиях, проработку отдельных вопросов из разделов дисциплины. СРМ в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять знания при решении профессиональных задач. В зачет включены также вопросы самостоятельного изучения. Такая работа важна для выработки навыков составления конспектов лекций и литературы и анализа с критическими обобщениями. СРМ включает 80 часов (из 108 часов).

Задания для СРМ включают: подготовку к вопросам (см. приложение) устно, выполнение докладов, рефератов, участие в дискуссиях. СРМ предполагает выработать умение повышать свою квалификацию, результаты ее учитываются в итоговых модульных баллах.

Виды и порядок выполнения СРМ

1. Изучение рекомендованной литературы и самостоятельный поиск дополнительного материала
2. Подготовка реферата, презентации и доклады (≈ 15 мин.)
3. Самостоятельная работа по избранной теме
4. Подготовка к зачету

Разделы и темы, выносимые на самостоятельное изучение

№ п/п	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	Анализ истории перехода к изучению метаболической эволюции	Обзор литературы
2.	Сравнение методов и подходов изучения морфологической и функциональной эволюции	Теоретические и методические подходы
3.	Молекулярно-генетические подходы к познанию изменчивости функциональных процессов	Материалы интернет ресурсов
4.	Общий анализ специфики методов изучения жизнедеятельности растений	Доклады и рефераты
5.	Выполнение сравнительной работы по анализу отдельных явлений специализации и конвергенции функциональных особенностей неродственных видов	Подготовка реферата и доклад

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний по дисциплине.

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-4 Способность самостоятельно анализировать информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачи и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач на основе современной науки	Знать классификацию функциональных явлений, их взаимосвязь, основные проблемы, подлежащие решению. Иметь представление о специфике методов изучения функций	Письменный опрос раздела «История и методы изучения функциональной эволюции»
ОПК-6 Способность использовать знание учений о биосфере, при анализе современных биосферных процессов и их социальную значимость	Иметь представления о подходах, определяющих стабильность биосферы и факторах ее нарушения. Анализ морфологических и функциональных изменений, способствующих дисбалансу явлений	Лекции и внеаудиторная работа над докладами
ОПК-8 Способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения	Анализ явлений формирования жизни и дальнейшей ее эволюции на Земле как результат закономерностей концепции динамики развития Вселенной	Познание общности закономерностей эволюции Вселенной и специфики их реализации в условиях Земли с участием живых существ
ПК-8 Способность руководить коллективом, изучения состояния отдельных экосистем с обеспечением их охраны	Знать общие тенденции эволюции живой природы и участие в ней растений, как пионеров освоения новых территорий	Выявлять связь между прошлым, настоящим и будущим состоянием планеты в процессе динамики жизни

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций (шкала оценки)

ОПК-4, ОПК-6 ОПК-8. Схема «готовности использования фундаментальных био-

логических представлений для постановки и решения новых задач».

Уровень	Показатели для демонстрации	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать фундаментальные биологические представления сферы профессиональной деятельности.	Затруднения о достижениях изучения морфологической и метаболической эволюции растений	Понимает связь структурных и функциональных преобразований у растений	Разбирается в механизмах и предпосылках системных изменений растений в ходе эволюции
Базовый	Использование профессиональных базовых биологических знаний в сфере решения новых задач.	Трудности в определении задач базового характера современной биологии	Применение фундаментальных биологических достижений при объяснении явлений функциональной эволюции	Понимает значимость изучения функциональных изменений растений для развития общих представлений об эволюции жизни
Продвину-тый	Имеет общие представления о методах и достижениях изучения функциональной эволюции растений	Способен формулировать лишь общие принципы, связанные с необходимостью изучения функциональных преобразований	Умеет объяснить явления, обобщить достижения изучения роли функциональных преобразований с акцентированием внимание на перспективу дальнейших исследований	Анализирует молекулярно-генетические предпосылки преобразования функций с оценкой их роли в повышении общей адаптивности живых существ

ПК-8. Схема оценки уровня компетенции.

Способность руководить коллективом изучения отдельных экосистем с обеспечением их охраны.

Уровень	Показатели для демонстрации	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Общие тенденции эволюции живой	Отсутствие представлений о данных, харак-	Имеет представления о геохроноло-	Знает о системном характере изменений жизни

	природы (биосферы) и участие в ней растений	теризующих этапы эволюции живой природы	гии жизни по эрам и некоторым периодам изменений	и ее природе
Базовый	Знать специфику уровней организации жизни, об их взаимодействии и различиях	Слабые представления о последствиях смежны уровней организации жизни и методах изучения эволюции экосистем	Понимает значимость деления живых существ по уровням организации с конкретизацией элементарных их единиц и явлений	Определяет значимость понятий дифференциации и устойчивости экосистем, подходах их изучения
Продвину-тый	Способен формулировать биологические и экологические задачи изучения экосистем коллективным участием их представителей	Слабый кругозор задач изучения при участии разных фитоценозов	Определяет границы экосистем сменной растительности	Знает о предпосылках смены экосистем по этапам и периодам геохронологической жизни, а также о характере насыщения организации изолированных территорий

7.3. Типовые контрольные задания.

7.3.1. Контрольные вопросы к зачету.

Сведения об истории изучения эволюции метаболических процессов.

Предмет и задачи эволюционной фитофизиологии.

Основные понятия эволюционной фитофизиологии и их определение.

Генетическая изменчивость функции.

Взаимосвязь между формой и функцией растений.

Направления и формы функциональной эволюции растений.

Принципы преобразования функции в процессе эволюции растений.

Роль естественного отбора в функциональной эволюции растений.

Предпосылки возникновения обмена веществ в живой природе и их реализации у растений.

Возникновение и развитие авто- и фототрофности.

Эволюция аппарата фотосинтеза.

Древние формы энергетики живой природы.

Кислород как метаболический фактор.

Первичные формы защиты от кислорода.
Энергетика растений – основа эволюции живой природы.
Фотодыхание – результат приспособления.
Химический состав и его роль в приспособлении растений.
Явления специализации и конвергенции химического состава растений.
Изменчивость химического состава и ее анализ с позиций «недарвиновской эволюции».
Переход к наземной среде и его последствия для метаболической эволюции.
Роль метаболической изменчивости растений в дифференциации биосферы.

7.3.2. Примерная тематика рефератов.

Роль изучения метаболической изменчивости в развитии представлений об эволюции живой природы.
История развития эволюционной идеи в физиологии растений.
Начальные этапы становления эволюционной фитофизиологии в России.
Классификация физиологических свойств и адаптации.
Пластичность растений в онтогенезе и ее адаптивное значение.
Разнообразие форм автотрофного обмена и универсализация механизма фототрофности.
Роль кооперативных механизмов фотосинтеза в эволюции растений.
Хемосинтез у растений.
Характеристика энергетики у древних форм жизни.
Особенности дыхания растений.
Дыхание как экологическое приспособление.
Экологическая роль процессов вторичного метаболизма.
Значение фитогормонов и ингибиторов роста для приспособления растений.
Структурно-функциональные последствия перехода растений к наземной среде.
Динамика изменчивости жизненных форм в онтогенезе растений.
Изменчивость сезонных явлений – результат приспособления растений.
Целостность индивидуума и системный ее контроль.
Регуляции жизнедеятельности растений.
Взаимосвязь изменчивости фототрофного и аэробного метаболизма в эволюции живых существ.

7.4. Методические материалы оценки знаний, умений и навыков формирования этапов компетенции.

Общий результат выводится как интегральная оценка (текущий и промежуточный контроль 50/50%)

Текущий контроль включает:

- активную работу при актуализации знаний на лекциях и при минитестировании – 3 балла (максимум 66 баллов);
- выполнение домашних заданий (СРМ) -5 баллов (всего 33 балла).

Итого 99 баллов.

Промежуточный контроль включает:

- письменный контроль – 60 баллов.

- тестирование – 40 баллов.

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

основная литература:

1. Гусев М.В., Гохлернер Г.Б. Свободный кислород и эволюция клеток. М., 1980.
2. Лукнер В. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных. М., Мир, 1979.
3. Судьина Е.Г., Лозовая Г.И. Эволюционная биохимия растений. Киев, 1983.
4. Эволюция функций в растительном мире. Сб. статей под ред. В.В.Полевого. Л., Изд-во ЛГУ, 1985.
5. Юсуфов А.Г. Лекции по эволюционной физиологии (учебник). М., Высшая школа, 2009. 295 с., гл. 1-5.

дополнительная литература

1. Методология биологии: Новые идеи. Синэнергетика, семиотика, коэволюция//под ред О.Е.Баксанского. М., УРСС, 2001. 253 с.
2. Миллс С. Теория эволюции: История возникновения, основные положения, доводы сторонников и противников. М., ЭКСМО, 2008. 202 с.
3. Ник Лейн. Лестница жизни: десять величайших изобретений эволюции. М.: АСТ: Corpus, 2014. 528 с. (гл. 1-4).
4. Рабаданов М.Х., Раджабов О.Р., Гусейханов М.К. Философия науки: история и методология естественных наук. М.: Кансн-плюс, 2014. 504 с.
5. Циммер К. Эволюция. Триумф идей. М.: Династия АНФ, 2013. 562 с.

9. 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/contemporaryhim>.

<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/>

Библиотека учебников по физиологии растений -

<http://window.edu.ru/window/library>

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

- Активные методы контроля: входной контроль знаний и умений;
- текущий контроль: уровень отслеживания знаний на лекциях, практических и лабораторных занятиях, подготовка к контрольным мероприятиям;
- промежуточный контроль: контроль разделов и модулей курса;
- самоконтроль, подготовка к контрольным;
- итоговый контроль: зачетные мероприятия и экзамен;
- контроль остаточных знаний и умений после завершения изучения дисциплины.

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

- таблицы, проектор, поиск литературы в интернете;
- интернет-сервисы цветных таблиц с мутацией и электронные ресурсы;
- научная литература из периодических журналов;
- рефераты и доклады по разделам.

Лицензионное ПО

ABBYY Lingvo x3, MV FoxPro 9.0, , Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.