

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Анатомо-морфологические методы в экологии ФТД.Б.2

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Общая экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фардеева М.Б.

**Рецензент(ы):**

Рогова Т.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## 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) доцент, д.н. (доцент) Фардеева М.Б. кафедра общей экологии отделение экологии , Marina.Fardeeva@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

1. Сформулировать у студентов представления о комплексном воздействии экологических факторов на растительные организмы; их морфологическую и анатомическую структуру
2. Познакомить студентов с основами адаптациями растений в процессе эволюции (морфологическими, анатомическими), как приспособлением к среде обитания;
3. Полученные знания позволят выявить морфологические и анатомические (индикационные) особенности растений, на основе которых можно определить экологическую форму, экобиоморфу, онтогенетическую и виталитетную группу; определить семенную продуктивность, урожайность, всхожесть в условиях различных воздействий. На основе анатомо-морфологических методов научатся анализировать состояние различных по степени нарушенности экосистем.
4. Теоретические и методические знания могут быть использованы для изучения дисциплин биолого-экологического и географического направления (в курсах - биогеография, общая экология, биоразнообразие, популяционная экология, ландшафтоведение, биоресурсоведение, дендрология и т.д.).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.2 Факультативы" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

1. Данная учебная дисциплина "Анатомо-морфологические методы в экологии" включена в раздел "Б.3.В. Цикл профессиональных дисциплин. Вариативная (профильная) часть" ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО "Экология и природопользование" (бакалавриат) по профилям подготовки "общая экология". Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на познание биосферы Земли, влияние различных факторов на распространение и охрану растений.
2. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в процессе изучения (ботаники, систематики растений, общей экологии и т.д.) и использоваться для дальнейшего освоения курсов - экологии организмов, биогеография, общая экология, биоразнообразие, популяционная экология, учение о биосфере, методы биологических исследований, методы биоиндикации биоразнообразия, садово-парковое искусство, промышленное и бытовое озеленение, ландшафтоведение.
3. Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для прохождения полевой и производственной практики и т.д.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5: (профессиональные компетенции)	способность применять полученные знания в области собственной научно-исследовательской деятельности
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации для биоиндикации растительного разнообразия.
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владение базовыми навыками сбора информации и анализа для оценки современными методами состояния отдельных особей, видов, популяций в условиях различных экологических воздействий.
ПК-4: (профессиональные компетенции)	владение основными методиками и приемами анализа анатомо-морфологической структуры органов растений для оценки состояния живых систем (орган, вид, популяция и т.д.)
ПК-11 (профессиональные компетенции)	готовность к распространению и популяризации экологических знаний в воспитательной работе с учащимися

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

анатомо-морфологические особенности экологических группы, жизненных формы растений, возникших как приспособление к окружающей среде, онтогенетических групп, возникающих у разных видов в процессе онтогенеза и их изменении при различных воздействиях;

2. должен уметь:

использовать анатомо-морфологические особенности растений для мониторинга популяций растений (редких, лекарственных, кормовых) и окружающей среды, экологических условий и состояния различных экосистем (искусственных и природных);

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о действии различных экологических факторов на растительные организмы, их морфо - и анатомические структуры, рост, развитие, продуктивность; научиться самостоятельно пользоваться методами фитоиндикации и научной литературой, для подготовки и выполнения рефератов, контрольных вопросов, курсовых работ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. основные положения курса ?анатомо-морфологические методы и их использование в экологии и охране окружающей среды?; экологические факторы, их влияние на особенности структуры растений	4	1	4	2	0	устный опрос
2.	Тема 2. Анатомо-морфологические особенности органов высших растений, различных жизненных форм и экобиоморф.	4	2	6	8	0	творческое задание
3.	Тема 3. Влияние экологических факторов на особенности анатомической и морфологической структуры вегетативных органов растений (побег, лист, стебель, корень)	4	3-4	8	6	0	устный опрос
4.	Тема 4. Влияние экологических факторов на анатомо-морфологические особенности репродуктивных органов растений (плод, семя, цветок). Оценка семенной продуктивности, урожайности и всхожести семян условиях антропогенных воздействий	4	5-6	6	8	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Основы изменения анатомо-морфологических особенностей органов растений в процессе онтогенеза. Поливариантность онтогенеза в различных условиях произрастания и природопользования растений.	4	7-8	8	8	0	коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			32	32	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. основные положения курса ?анатомо-морфологические методы и их использование в экологии и охране окружающей среды?; экологические факторы, их влияние на особенности структуры растений**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

основные положения курса анатомо-морфологические методы и их использование в экологии и охране окружающей среды; экологические факторы, их влияние на особенности структуры растений

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Влияние экологических факторов на анатомо-морфологические структуры высших растений (жизненные формы и экобиоморфы)

**Тема 2. Анатомо-морфологические особенности органов высших растений, различных жизненных форм и экобиоморф.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Световой фактор оказывает формообразующие значение в строения тела растений, влияет на рост, развитие и размещение растений и их сообществ по земной поверхности. В.Н.

Любименко предложил выделять 3 группы растений по отношению к свету: гелиофиты (от греческого гелиос - солнце) или световые (светолюбивые), сциофиты (от греческого ?скиа? ? тень) или теневые (тенелюбивые) и теневыносливые. Они отличаются, прежде всего, положением светового оптимума и кардинальных точек светового довольствия. Для того, чтобы обеспечить существование растений в определенных местообитаниях, растения должны получать тах кол-ва света необходимого для осуществления фотосинтеза, накопления биомассы, поэтому строение растения (морф. и анатом.) подчиняются законам адаптивной архитектоники, кот. определяет габитус растения и растительного покрова как оптическую систему, т.е. растения - это приёмники солнечной радиации

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Изучить особенности морфологической структуры гелиофитов, сциофитов и теневыносливых растений, наоове гербарного материала ИЗУЧИТЬ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ (ЛИСТЬЕВ, СТЕБЛЕЙ, ПОБЕГОВ) ГЕЛИОФИТОВ И СЦИОФИТОВ

**Тема 3. Влияние экологических факторов на особенности анатомической и морфологической структуры вегетативных органов растений (побег, лист, стебель, корень)**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Листья гелиофитов мелкоклеточные, и потому содержат хлоропластов относительно немного. Однако на единицу объема клетки у них приходится хлоропластов больше, чем у теневыносливых видов с их более крупными клетками, хлоропластами и межклетниками. Кроме того, световые листья имеют существенно большую толщину мезофилла. В итоге, в условиях сильной освещенности число хлоропластов, приходящееся на единицу площади листовой пластинки, оказывается в несколько раз больше, чем у растений в затенении. Так, очень много хлоропластов на 1 см<sup>2</sup> листьев у ксерофитов аридных пустынь, обитающих в условиях высокой интенсивности света: у астрагала хивинского (*Astragalus chiwensis*) ? 89 млн., у осоки вздутой (*Carex physodes*) 72 млн. (Юсуфов, 1985). При этом в густо наполненном хлоропластами световом листе не все пластиды получают достаточный или полный свет из-за взаимного затенения. В конце XIX в. А. Шимпер и Е. Варминг предложили различать 3 экологических группы сухопутных растений, морфологический облик которых определяется водным режимом их местообитаний: гигрофиты, мезофиты и ксерофиты. Позже Е. Варминг ввел еще экологическую группу водных растений - гидрофиты. Это подразделение легло в основу последующих более дробных эколого-морфологических классификаций растений. В зависимости от особенностей температурных кривых жизнедеятельности и положения их кардинальных точек по Шенникову (1952) выделяют экологические группы растений по отношению к температуре. У теплолюбивых форм (термофильных, мегатермных), оптимум лежит в области повышенных температур. Они обитают в тропиках и субтропиках, а в умеренных поясах - в сильно прогреваемых местообитаниях. Для холодолюбивых (криофильных, микротермных) растений оптимальны низкие температуры. К ним принадлежат виды, живущие в полярных и высокогорных областях или занимающие холодные местообитания. Можно выделять также промежуточную группу мезотермных растений. Различия этих групп проявляются по положению оптимума на температурной кривой фотосинтеза, а положение точек минимума и максимума указывает на их выносливость к экстремальным температурам. В зависимости от особенностей температурных кривых жизнедеятельности и положения их кардинальных точек по Шенникову (1952) выделяют экологические группы растений по отношению к температуре. У теплолюбивых форм (термофильных, мегатермных), оптимум лежит в области повышенных температур. Они обитают в тропиках и субтропиках, а в умеренных поясах - в сильно прогреваемых местообитаниях. Для холодолюбивых (криофильных, микротермных) растений оптимальны низкие температуры. К ним принадлежат виды, живущие в полярных и высокогорных областях или занимающие холодные местообитания. Можно выделять также промежуточную группу мезотермных растений. Различия этих групп проявляются по положению оптимума на температурной кривой фотосинтеза, а положение точек минимума и максимума указывает на их выносливость к экстремальным температурам. В зависимости от особенностей температурных кривых жизнедеятельности и положения их кардинальных точек по Шенникову (1952) выделяют экологические группы растений по отношению к температуре. У теплолюбивых форм (термофильных, мегатермных), оптимум лежит в области повышенных температур. Они обитают в тропиках и субтропиках, а в умеренных поясах - в сильно прогреваемых местообитаниях. Для холодолюбивых (криофильных, микротермных) растений оптимальны низкие температуры. К ним принадлежат виды, живущие в полярных и высокогорных областях или занимающие холодные местообитания. Можно выделять также промежуточную группу мезотермных растений. Различия этих групп проявляются по положению оптимума на температурной кривой фотосинтеза, а положение точек минимума и максимума указывает на их выносливость к экстремальным температурам.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Особенности гигроморфизма и ксероморфизма, проявляющихся в морфологической и анатомической структурах вегетативных органов растений. Анатомо-морфологические приспособления растений к низким и высоким температурам - психрофиты, криофиты, оксилофиты

**Тема 4. Влияние экологических факторов на анатомо-морфологические особенности репродуктивных органов растений (плод, семя, цветок). Оценка семенной продуктивности, урожайности и всхожести семян в условиях антропогенных воздействий**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Влияние экологических факторов на анатомо-морфологические особенности репродуктивных органов растений (плод, семя, цветок). Оценка семенной продуктивности, урожайности и всхожести семян условиях антропогенных воздействий. Семенная продуктивность - число семян, продуцируемых одной особью (одним генеративным побегом). Изучение семенной продуктивности ? важная составляющая популяционных исследований растений. Оценка семенной продуктивности проводится в генеративный период онтогенеза, когда изучают особенности плодоношения и семенную продуктивность растений. Для определения семенной продуктивности используется методика, предложенная И. В. Вайнагий (1973, 1974) и дополненная другими авторами (Лапшина, Плаксина, 1986; Воробьёва, Бобровская, 1986; Жукова, 1995 и др.). При этом обычно определяют: масса 1000 семян; энергия прорастания; абсолютная всхожесть; число семян в расчёте на плод; число полноценных семян в расчёте на плод; число цветков на генеративный побег; потенциальная семенная продуктивность особи (ПСП); реальная семенная продуктивность особи (РСП); процент семенификации плода; процент плодоцветения; коэффициент вариации числа семян в расчёте на плод; коэффициент вариации числа семян на плод. Расчёты проводятся по следующим основным формулам: Потенциальная семенная продуктивность (ПСП):  $ПСП = ЧПС \times ОЧЦ$  где ЧПС ? число семян в расчёте на плод; ОЧЦ ? общее число цветков (давших и не давших плоды). Величина ПСП в значительной степени определяется типом гинцея, поэтому она является более или менее постоянной для вида, рода и даже семейства.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Морфометрия семян как индикационный метод определения окружающей среды. Оценка потенциальной и реальной семенной продуктивности, урожайности и всхожести растений в разных условиях произрастания и природопользования

**Тема 5. Основы изменения анатомо-морфологических особенностей органов растений в процессе онтогенеза. Поливариантность онтогенеза в различных условиях произрастания и природопользования растений.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Основы изменения анатомо-морфологических особенностей органов растений в процессе онтогенеза. Поливариантность онтогенеза в различных условиях произрастания и природопользования растений. возрастное состояние определяют по этапам онтогенетического развития, т.к. особи в ходе большого жизненного цикла (БЖЦ) претерпевают ряд сложных физиологических и морфологических преобразований, каждое возрастное состояние в этой цепи изменений характеризует качественно и количественно узловые моменты развития особи (Ценопопуляции, 1976, Заугольнова, 1976, Злобин, 1989). Самой важной особенностью всех биологических систем (от организма до биосферы) является их гетерогенность или многообразие структур элементов и подсистем, способствующие полноте использования ресурсов. На уровне популяции подобная поливариантность обусловлена генетическими потенциями вида, фенотипическим и морфологическим разнообразием, разновозрастностью, разнокачественностью семян и т.п. (Злобин, 1989, 1996). Поливариантность отражается и в онтогенезе, выделяют структурный тип поливариантности онтогенеза ? размерный, морфологический и по способу размножения, а также динамический ? ритмологический и по темпам индивидуального развития (Жукова и др., 1991, 1995, 2001; 2006). Подобные вариации в популяциях характеризуют ее витали-тетную структуру или жизнеспособность.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Использование анатомических методов анализа органов для определения онтогенетических групп в популяциях ценных (редких, лекарственных, кормовых) видов растений; Изменение анатомо-морфологической структуры органов разных онтогенетических групп видов в условиях воздействия различных экологических факторов

**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. основные положения курса ?анатомо-морфологические методы и их использование в экологии и охране окружающей среды?; экологические факторы, их влияние на особенности структуры растений	4	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Анатомо-морфологические особенности органов высших растений, различных жизненных форм и экобиоморф.	4	2	подготовка к творческому заданию	10	творческое задание
3.	Тема 3. Влияние экологических факторов на особенности анатомической и морфологической структуры вегетативных органов растений (побег, лист, стебель, корень)	4	3-4	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Влияние экологических факторов на анатомо-морфологические особенности репродуктивных органов растений (плод, семя, цветок). Оценка семенной продуктивности, урожайности и всхожести семян условиях антропогенных воздействий	4	5-6	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Основы изменения анатомо-морфологических особенностей органов растений в процессе онтогенеза. Поливариантность онтогенеза в различных условиях произрастания и природопользования растений.	4	7-8	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
	Итого				44	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Анатомо-морфологические методы в экологии" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), микроскопической и фотографической техники (микроскопов фотоаппаратов для микроскопов). Так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедийных программ, включающих подготовку и выступление студентов на практических занятиях по подготовленным реферативным работам и т.п.).

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

#### Тема 1. основные положения курса ?анатомо-морфологические методы и их использование в экологии и охране окружающей среды?; экологические факторы, их влияние на особенности структуры растений

устный опрос , примерные вопросы:

основные приспособления растений к условиям наземно-воздушной и водной среды

#### Тема 2. Анатомо-морфологические особенности органов высших растений, различных жизненных форм и экобиоморф.

творческое задание , примерные вопросы:

анализ гербарного материала и определение по морфологической структуре растений тип экологической группы по отношению к факторам света и влаги

#### Тема 3. Влияние экологических факторов на особенности анатомической и морфологической структуры вегетативных органов растений (побег, лист, стебель, корень)

устный опрос , примерные вопросы:

особенности анатомической структуры вегетативных органов растений

#### Тема 4. Влияние экологических факторов на анатомо-морфологические особенности репродуктивных органов растений (плод, семя, цветок). Оценка семенной продуктивности, урожайности и всхожести семян условиях антропогенных воздействий

контрольная работа , примерные вопросы:

определение на основе анатомических срезов вегетативных органов (корень, стебель, лист) экологических групп растений Использование метода флуктуирующей асимметрии листьев для определения состояния окружающей среды

## **Тема 5. Основы изменения анатомо-морфологических особенностей органов растений в процессе онтогенеза. Поливариантность онтогенеза в различных условиях произрастания и природопользования растений.**

коллоквиум, примерные вопросы:

Морфометрия семян, потенциальная и реальная семенные продуктивности. Определите здоровых и abortивных семян.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Отчет о проделанных практических и самостоятельных работах по темам исследований;  
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- подготовка рисунков по итогам выполнения практических работ;
- подготовка отчетов к семинарским занятиям.

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- оперативный контроль (проверка выполненных заданий, выступления на семинарах);
- рубежный контроль знаний (тестирование или устный опрос);
- итоговый контроль - для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет.

### **7.1. Основная литература:**

Экология растений, Березина, Наталья Александровна;Афанасьева, Наталья Борисовна, 2009г.

Введение в экологию растений, Афанасьева, Наталья Борисовна;Березина, Наталья Александровна, 2011г.

Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений, Серебрякова, Татьяна Ивановна;Воронин, Николай Сергеевич;Еленевский, Андрей Георгиевич;Батыгина, Татьяна Борисовна;Шорина, Нина Ивановна, 2007г.

Ботаника, Т. 4. Экология, Еленевский, А. Г., 2007г.

Структура и организация популяций ряда наземно-ползучих растений в разных эколого-фитоценологических условиях, Федорова, Светлана Владиславовна, 2007г.

1. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник. Автор: под ред. Ю.Т. Дьякова. Издательство: Издательство МГУ, 2007 г. 559 страниц

2.Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие. Авторы: Позняковский В.М., Цапалова И.Э., Губина М.Д., Голуб О.В. Издательство: Сибирское университетское издательство, 2010 г. 220 страниц

3. Березина Н.А "Экология растений" (учебник) / М.: Высшая школа. 2008 г. - 546 с.

4. Барыкина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по ботанике: Экологическая анатомия цветковых растений (учебно-методическое пособие)/ М: 2005 г. - 76 с.

5. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды (Учебное пособие для вузов)/ М. "Владос", 2001.

### **7.2. Дополнительная литература:**

Большой практикум по ботанике, Барыкина, Римма Павловна;Чубатова, Нина Владимировна, 2005г.

Справочник по ботанической микротехнике, Барыкина, Римма Павловна;Веселова, Татьяна Дмитриевна;Девятков, Андрей Григорьевич, 2004г.

дополнительная литература:

1. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Крысанов Е.Ю., Кряжев Н.Г., Пронин А.В., Чистяков Е.К. Здоровье среды: практика оценки. - М., 2000 г.
2. Пряхин В.Д., Николаенко В.Т. Пригородные леса, Москва, 1981 г.
3. Юскевич Н.Н., Лунц Л.Б. Озеленение городов России /Москва.: Россельхозиздат - 1986 г.
4. Горышина Т.К. Экология растений./ М.: Высшая школа. 1979 - 368 с.
5. Культиасов Экология растений./ М.: Высшая школа. 1983 - 468 с.
6. Тимонин А.К., Нотов А.А. Большой практикум по экологической анатомии покрытосеменных растений. Часть 1, часть 2/ Тверской государственный университет, Тверь, 1993- 105 ; 180 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- [cyberleninka.ru/article/n/80-let-kafedre-geobotaniki-i-ekologii](http://cyberleninka.ru/article/n/80-let-kafedre-geobotaniki-i-ekologii) - Практикум по экологии растений
- [mirknig.com/knigi/estesstv\\_nauki/1181544587-bolshoy-praktikum-po...](http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181544587-bolshoy-praktikum-po...);
- [www.bibliolink.ru/publ/71-1-0-275](http://www.bibliolink.ru/publ/71-1-0-275) - Большой практикум по ботанике. Экологическая анатомия цветковых растений Автор ...Р.П. Барыкина, Н.В. Чубатова, М.: МГУ, 2005
- [www.alleng.ru/d/ecol/ecol44.htm](http://www.alleng.ru/d/ecol/ecol44.htm) - Экология растений, Березина Н.А., Афанасьева Н.Б., 2009. В учебном пособии рассмотрены вопросы по экологии растений.
- [www.dissercat.com/content/anatomo-morfologicheskaya](http://www.dissercat.com/content/anatomo-morfologicheskaya) - Влияние экологических факторов на анатомо-морфологическую структуру ... растений
- [www.lib.ua-ru.net/diss/cont/215158.html](http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/215158.html) - Влияние экологических факторов на рост растений лесообразующих видов.
- База данных ?Флора? (Рогова, Прохоров, КГУ; Св. о гос. регистрации БД ♦ 2010620050 от 18.01.2010) - База данных ?Флора? (Рогова, Прохоров, КГУ; Св. о гос. регистрации БД ♦ 2010620050 от 18.01.2010)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Анатомо-морфологические методы в экологии" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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.

1. Микроскопы (15 штук) и лабораторное оборудование (предметные и покровные стекла, чашки Петри и т.д.), фотоаппараты, термостат;
2. Готовые и фиксированные ботанические препараты, гербарий;
3. Мультимедийный компьютер (технические требования: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт-дисков, аудио- и видео входы/выходы, возможности выхода в Интернет; оснащение акустическими колонками, микрофоном и наушниками; с пакетом прикладных программ).
4. Мультимедиапроектор.
5. Ноутбук
6. Экран на штативе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Общая экология .

Автор(ы):

Фардеева М.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.