

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины «Химия»**  
**Основной профессиональной образовательной программы**  
**Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями освоения дисциплины «Химия» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение студентов нехимических специальностей вуза основам общей, аналитической и органической химии, а также специальным разделам курса, знания которых могут быть использованы в дальнейшей профессиональной деятельности</li> <li>- формирование у студентов специального типа химического мышления;</li> <li>- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.</li> </ul>	
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b></p>	<p>Дисциплина «Химия» относится к обязательной части дисциплин Б1.О.09 разбита на 3 раздела: в 1 семестре изучается общая химия, во 2 семестре – аналитическая химия и в 3 семестре – органическая химия. Предлагаемый курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов.</p>	
<p><b>Код и наименование компетенций</b></p>	<p><b>Индикаторы</b></p>	<p><b>Дескрипторы</b></p>
<p><b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b></p>	<p><b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>ОПК-1.2</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии</p> <p><b>ОПК-1.3</b> Применяет информационно-коммуникационные технологии в работе</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы фундаментальных разделов математики, необходимые в профессиональной деятельности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>- принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математические методы для решения прикладных задач;</li> <li>- читать научную литературу по своей специальности, использующую математический аппарат;</li> <li>- применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности.</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и</li> </ul>

		<p>библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математикостатистическими методами обработки экспериментальных данных;</li> <li>- навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</li> </ul>
<p><b>ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</b></p>	<p><b>ОПК-4.1</b> Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>ОПК-4.2</b> Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные технологии профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обоснования и реализации современных технологий в профессиональной деятельности</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Часть 1. Общая химия</b></p> <p><b>Введение.</b> Предмет и задачи химии. Место химии в ряду фундаментальных наук. Атомно-молекулярное учение. Атом. Молекула. Простые и сложные вещества. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Методы определения эквивалента простого и сложного вещества.</p> <p><b>Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева.</b> Состав атомов. Элементарные частицы. Атомное ядро. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Планка. Гипотеза де Бройля. Квантово-механическая теория строения атома. Принцип неопределенности. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского.</p>	

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Структура и форма периодической системы. S-, p-, d-, и f-элементы. Периодические свойства элементов.

**Химическая связь.** Типы химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная). Сигма- и пи-связи. Основные характеристики ковалентной связи. Длина и энергия связи. Кратность связи. Гибридизация атомных орбиталей. Поляризация связи. Дипольный момент связи. Характеристики взаимодействующих атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородных связей. Металлическая связь. Комплексные соединения. Координационная теория. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Применение комплексных соединений.

**Энергетика и направление химических процессов.** Термодинамика. Функции и параметры состояния. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия вещества. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Постулат Планка. Энергия Гиббса образования веществ. Стандартное состояние вещества. Направленность химического процесса.

**Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие.** Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Правило Вант-Гоффа. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Теории катализа. Каталитические яды. Промоторы. Избирательность катализаторов.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

**Растворы.** Истинные растворы. Общие свойства растворов. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальном растворе. Разбавленные растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмотическое давление раствора. Осмос в природе.

Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения pH. Буферные растворы. Гидролиз солей. Ионные уравнения реакции гидролиза. Константа и степень гидролиза. Необратимый гидролиз.

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы. Устойчивость коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы и мицеллы. Электрические свойства коллоидных систем. Золи и гели. Пептизация, коагуляция, седиментация коллоидов. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Методы синтеза ВМС. Физические и химические свойства полимеров.

**Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.** Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Типы ОВР. Правила уравнивания в кислой, щелочной и нейтральной средах. Уравнение Нернста. ОВ потенциал. Направление протекания ОВР. ОВ эквивалент. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. ГЭ. Электродвижущая сила. Электролиз как ОВ процесс. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

## **Часть 2. Аналитическая химия**

**Введение.** Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия; метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии.

Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности) .

**Общие теоретические основы аналитической химии.** Применение некоторых положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии. Способы выражения концентрации. Активность электролитов, ионов; коэффициент активности. Ионная сила (ионная крепость) раствора; влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности (индивидуальные, среднеионные) ионов. pH водных растворов электролитов.

Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесия, применяемых в аналитической химии. Константа химического равновесия (истинная термодинамическая, концентрационная) .

Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение растворимости (произведение активности) малорастворимого электролита. Условие образования осадков малорастворимых электролитов. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. Дробное осаждение. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие

Кисотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.

Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии

Окислительно-восстановительные системы. Глубина протекания окислительно-восстановительных реакций.

Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии, в фармацевтическом анализе.

Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии

### ***Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии***

Некоторые основные понятия (разделение, концентрирование, коэффициент (фактор) концентрирования). Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).

#### ***Хроматографические методы анализа.***

Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа: по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз.

**Качественный химический анализ.** Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический; макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ).

Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые).

#### ***Качественный анализ катионов и анионов***

Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная или сероводородная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная). Ограниченность любой классификации катионов.

Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп.

Аналитическая классификация анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов. Аналитические реакции анионов различных аналитических групп. Методы анализа смесей анионов различных групп.

Анализ смесей катионов и анионов.

**Количественный анализ.** Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, биологические).

Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.

#### **Гравиметрический анализ**

Основные понятия гравиметрического анализа. Основные этапы гравиметрического определения. Осаждаемая и гравиметрическая формы.

Примеры гравиметрических определений.

### ***Химические титриметрические методы анализа.***

#### **Окислительно-восстановительное титрование**

Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования.

**Перманганатометрическое титрование.** Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования. Применение перманганатометрии.

**Йодометрическое титрование** для определения восстановителей прямым титрованием. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор йода), его приготовление, стандартизация, его приготовление, стандартизация, хранение. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение метода.

**Йодометрическое титрование** для определения окислителей заместительным титрованием. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода.

**Хлорйодометрическое титрование.** Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования. Применение хлорйодометрии.

**Йодатометрическое титрование.** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Определение конечной точки титрования. Применение иодатометрии.

**Броматометрическое титрование.** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение броматометрии.

**Бромометрическое титрование.** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление. Применение бромометрии. Бромид-бромометрия.

**Комплексометрическое титрование.** Понятие о комплексонометрии металлов. Равновесия в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Сущность метода комплексометрического титрования. Кривые титрования, их расчет, построение, анализ.

### **Часть 3. Органическая химия**

**Теоретические основы органической химии.** Предмет органической химии. Связь органической химии с биологией, медициной и сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Значение теории. Классификация органических соединений и органических реакций. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Гомолитический и гетеролитический разрывы связи.

**Предельные углеводороды (алканы).** Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Номенклатура тривиальная, рациональная и систематическая ИЮПАК. Радикалы (алкилы): определение и названия. Нахождение алканов в природе. Физические и химические свойства.

**Алкены.** Второе валентное состояние атома углерода:  $sp^2$ -гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Различие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положения

двойной связи. Способы получения. Физические и химические свойства. Правило Марковникова. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Методы идентификации.

**Алкины.** Ацетилен, получение и техническое применение. Физические свойства. Химические свойства. Применение ацетилена и его гомологов. Методы идентификации.

**Алкадиены.** Классификация. Бутадиен (дивинил), изопрен, хлоропрен; их промышленный синтез и применение. Методы синтеза диенов с сопряженными связями. Химические свойства диенов с сопряженными связями.

**Арены.** Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические и химические свойства.

**Циклоалканы.** Циклогомологические ряды: изомерия. Способы получения из ароматических углеводородов, дигалогенпроизводных и дикарбоновых кислот. Химические свойства малых и больших циклов.

**Терпены и стероиды.** Природные источники изопреноидов. Живица и ее переработка. Канифоль. Скипидар. Их нахождение в природе. Понятие о терпенах и эфирных маслах. Способы выделения. Классификация. Алифатические терпены и терпеноиды: мирцен, гераниол, линалоол, цитраль. Моноциклические терпены: лимонен, ментол, карвон. Бициклические терпены:  $\alpha$ -пинен, его переход в пинан. Камфора, борнеол. Каротиноиды: ликопин, каротины, витамин А. Стероиды: стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны (эстрон, тестостерон, кортикостерон, преднизолон).

**Галогенпроизводные углеводородов.** Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства галогенпроизводных ароматических углеводородов. Зависимость активности галогена от его положения. Применение галогенпроизводных в сельском хозяйстве.

**Спирты, фенолы, меркаптаны, простые эфиры и эфиры неорганических кислот.**

Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения из предельных и этиленовых углеводородов, галогенпроизводных, сложных

эфиров, карбонильных соединений. Физические свойства. Химические реакции функциональной группы. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Де-гидратация и дегидрирование.

Двухатомные спирты (гликоли). Трехатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Взаимное влияние двух функциональных групп.

**Фенолы.** Строение, номенклатура, изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов, галогенпроизводных и углеводов. Физические и химические свойства. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства, значение. Хингидрон. Пирогаллол.

**Амины и аминоспирты.** Амины как производные аммиака. Номенклатура. Конформация производных аммиака, особенности их изомерии. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы.

**Оксосоединения.** Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов. Муравьиный альдегид (формальдегид); получение и свойства. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды.

Бензальдегид. Различие и сходство ароматических и алифатических альдегидов. Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.

**Карбоновые кислоты.** Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы.

Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Свойства: окисление, дегидратация. Уксусная кислота. Получение из древесины, спирта. Свойства и реакции. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Бензойная кислота.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры. Хлорирование кислот. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства.

Амиды кислот. Гомологический ряд, номенклатура и получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Химические свойства. Ацетамид. Полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

**Дикарбоновые кислоты.** Общие методы синтеза. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота из нафталина. Терфталевая кислота и синтетические волокна: капрон, нейлон.

**Непредельные кислоты.** Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Пластмассы на их базе (орг-



**Липиды.** Классификация. Жиры. Распространение в природе, состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твердых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твердые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов.

Мыла и детергенты. Физико-химическое объяснение моющего действия мыла. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски. Олифа, сиккативы.

Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Распространение. Состав и строение. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

**Аминокислоты и белки.** Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Методы выделения и анализа. Полипептиды и белки. Распространение в природе. Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка.

**Нуклеиновые кислоты.** Нуклеопротеиды, нуклеиновые кислоты. Общая классификация (ДНК, РНК).

**Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.** Биологическое равновесие и деятельность человека. Пестициды; их классификация. Инсектициды; их классификация по типу действия. Резистентность. Инсектицидные гормоны. Фунгициды. Гербициды сплошного и избирательного действия. Группа триазина. Производные мочевины – гербициды нового поколения. Регуляторы роста растений: индолилкарбоновые кислоты, кинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислота. Инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемостерилизаторы. Простагландины

<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b>  основы строения вещества (атомов, молекул, кристаллов); основы кинетики и термодинамики химических процессов; основы электрохимии; основы теории растворов электролитов и неэлектролитов; химические свойства основных классов неорганических веществ; место аналитической химии в системе наук; существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии; принципы и области использования основных методов химического анализа(химических, физико-химических и физических);теоретические основы органической химии, основные классы органических соединений – строение, способы получения, физические и химические свойства.</p> <p><b>уметь:</b>  составлять электронные формулы атомов химических элементов, определять их характерные валентности и степени окисления, изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ; рассчитывать концентрации веществ в растворах; рассчитывать скорости химических процессов и равновесные состояния обратимых реакций; рассчитывать тепловые эффекты и оценивать возможность протекания химических процессов; производить расчеты рН растворов кислот, оснований, солей; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций; рассчитывать ЭДС гальванических элементов; владеть методологией выбора методов анализа; выделять и очищать органические соединения, проводить качественный анализ органических соединений.</p> <p><b>владеть:</b>  навыками безопасной работы в химической лаборатории; взвешивания, измерения объемов и плотностей жидкостей; определения рН растворов; приготовления растворов с заданной концентрацией;</p>				
	<p>свойств веществ; работы с химической посудой, работы с органическими веществами, с техническими и аналитическими весами.</p>				
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>семестр</b></p>		
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>324</p>	<p><b>1</b></p>	<p><b>2</b></p>	<p><b>3</b></p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>170</p>	<p>99</p>	<p>117</p>	<p>108</p>
	<p>Лекции</p>	<p>88</p>	<p>50</p>	<p>68</p>	<p>52</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>82</p>	<p>18</p>	<p>34</p>	<p>36</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>118</p>	<p>32</p>	<p>34</p>	<p>16</p>
	<p>Контроль</p>	<p>36</p>	<p>49</p>	<p>49</p>	<p>20</p>
			<p>-</p>	<p>-</p>	<p>36</p>

<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет во 2 семестре, экзамен – в 3 семестре.
Образовательные технологии	<p>При подготовке бакалавров используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерактивные лекции;</li> <li>• лекции-пресс-конференции;</li> <li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li> <li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li> </ul>
Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	<p> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/www.botany.pp.ru/">http://ru.wikipedia.org/wiki/ www.botany.pp.ru/</a>  <a href="http://www.testland.ru/default.asp?id=1718uid">http://www.testland.ru/default.asp?id=1718uid</a>  <a href="http://www.allengiru/d/bio/bio056.html">http://www.allengiru/d/bio/bio056.html</a>  <a href="http://www.genebee.msu.su/journals/botany-r">http://www.genebee.msu.su/journals/botany-r</a>  <a href="http://www.kodges.ru/35955-botanica">http://www.kodges.ru/35955-botanica</a>  <a href="http://www.big-library.info/">http://www.big-library.info/</a>  <a href="http://www.rusbooks.org/naukatehnica/9856-morfologia-ianatomia-vysshikh-rasteniij.html">http://www.rusbooks.org/naukatehnica/9856-morfologia-ianatomia-vysshikh-rasteniij.html</a>  <a href="http://www.4tivo.com/education/2773-botanica.-sistemica-rasteniij.html">http://www.4tivo.com/education/2773-botanica.-sistemica-rasteniij.html</a>  <a href="http://www.booksshunt.ru/b4718_botanica_sistemica_rasteniij">http://www.booksshunt.ru/b4718_botanica_sistemica_rasteniij</a>  <a href="http://www.rusbooks.org/naukatehnica/estesvennie/9902-sistemica-vysshikh-rasteniij.html">http://www.rusbooks.org/naukatehnica/estesvennie/9902-sistemica-vysshikh-rasteniij.html</a>  <a href="http://www.lan.krasu.ru/studies/bio/p_anmorph_pl.pdf">http://www.lan.krasu.ru/studies/bio/p_anmorph_pl.pdf</a>  <a href="http://sensetronic.ru/liba/eBook-24-45.html">http://sensetronic.ru/liba/eBook-24-45.html</a>  <a href="http://milleniumx.ru/">http://milleniumx.ru/</a>  <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> </p>