

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 13 от «06» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Ботаника»

Направление подготовки / специальность	35.03.07.« Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»
Направленность(и) (профиль(и))	«Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства» «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	[3]
Трудоемкость дисциплины, час.	[108]

Разработчик:

Е.Н. Конищева

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрономии и землеустройства

Г.В. Ефремова

(подпись)

Иваново 2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины – формирование знаний и умений по анатомии, морфологии семенных растений, систематике, географии и экологии растений, а также способности распознавать по морфологическим признакам наиболее распространённые дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры.

Задачами дисциплины являются изучение:

- растительной клетки и растительных тканей;
- анатомического и морфологического строения вегетативных органов покрытосеменных растений, а также их метаморфозов;
- строения генеративных органов покрытосеменных растений и процессов образования семян и плодов;
- систематики, классификации, номенклатуры и филогенетики растений;
- признаков важнейших семейств покрытосеменных растений;
- экологии, географии растений и фитоценологии;
- значения растений, их рационального использования и охраны.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к	обязательной части
Статус дисциплины	базовая
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики	Школьный курс ботаники и общей биологии
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики	Почвоведение, экология, земледелие, физиологии и биохимии растений, микробиология, генетика, селекция и семеноводство, фитопатология, растениеводство, луговое хозяйство и кормопроизводство, овощеводство; плодоводство; декоративное садоводство и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
---------------------------------	---	---

										сем.
Лекции	18									
Лабораторные										
Практические	36									
Итого контактной работы	54									
Самостоятельная работа	54									
Форма контроля	3									

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся».

Обучение – это систематическая, управляемая преподавателем самостоятельная деятельность обучаемого. В зависимости от цели, объема, конкретной тематики, уровня сложности, уровня знаний, умений и навыков обучаемых самостоятельной работы студентов (СРС) осуществляется как индивидуально, так и группами.

Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение дисциплины, актуальных проблем современной ветеринарной практики и методик их исследования, выработку умения работать с источниками информации (учебно-методической, монографической, справочной литературой, периодическими изданиями и пр.), анализировать и обобщать изученные материалы, овладеть способностью «переноса» знаний для решения конкретных задач ветеринарной практики, а не только способностью к пересказу информации.

Эффективный прием инициации активности самостоятельной работы студентов с информацией – превентивные познавательные процессы – опережающая самостоятельная работа (изучение концептуальных основ знаний, принадлежащих сфере дисциплин, изучаемых на старших курсах).

При самостоятельном изучении вопросов программы, подготовки реферата, ИКЗ, при подготовке к контрольным работам, семинару и зачету студенты должны широко использовать информационные ресурсы библиотеки академии, Интернет, ЭБС.

В условиях сокращения аудиторных занятий, значительной неоднородности (разнокачественности) контингента обучающихся помощь в самостоятельной работе студенты имеют возможность получить в ходе дифференцированного индивидуального обучения вне сетки расписания в соответствии с их уровнем заинтересованности и способностью к самостоятельной работе. Цель метода – с одной стороны предоставить расширенный спектр образовательных услуг наиболее успешным, заинтересованным, подготовленным студентам, с другой стороны - повысить мотивацию, осознанность обучения студентам, менее успешно справляющимся с программой обучения. Индивидуальное обучение позволит «отстающему» студенту глубже понять цели и задачи, стоящие перед ним, выработать предусмотренную программой дисциплины компетенцию.

В процессе преподавания курса «Ботаника» используются следующие виды СРС:

- во время основных аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных работ): зарисовка строения клеток и их органелл, тканей, органов растений при изучении анатомии и морфологии растений; ответы при проведении тестирования и терминологических диктантов;
- СРС под контролем преподавателей в форме плановых коллективных и индивидуальных консультаций, творческих контактов;

- внеаудиторная СРС при выполнении домашних заданий учебного и творческого характера: работа с конспектами лекций, чтение и конспектирование учебников по ботанике; использование Интернет ресурсов; написание рефератов; сбор коллекций (листьев, плодов, побегов, семян, гербарных образцов растений), их сушка, монтировка и определение.

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы индивидуальных заданий:
- Важнейшие виды дикорастущих пищевых и кормовых растений в средней полосе России.
- Важнейшие виды дикорастущих медоносных растений в средней полосе России.
- Важнейшие виды дикорастущих лекарственных растений в средней полосе России.
- Важнейшие виды ядовитых растений в средней полосе России и меры борьбы с ними.
- Важнейшие виды вредных растений в средней полосе России и меры борьбы с ними.
- Важнейшие виды сорных растений в средней полосе России и меры борьбы с ними.
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
- Состав клеточного сока. Физиологически активные вещества.
- Выделительные ткани.
- Метаморфозы вегетативных органов.
- Хвойные, разнообразие и значение.
- Семейства Гвоздичные, Маревые, Гречишные, Тыквенные, Мальвовые, Губоцветные, Норичниковые, Льновые.
- Значение водорослей в почвообразовании.
- Роль бобовых в накоплении в почвах азота.
- Мхи, значение в природе и в заболачивании почв.
- Хвойные растения: разнообразие, использование

- Темы рефератов

- Растения индикаторы влажности почв.
- Растения индикаторы механического состава почв.
- Растения индикаторы почвенного плодородия (богатства).
- Растения индикаторы обеспеченности почв соединениями азота.
- Растения индикаторы кислотности почв.
- Растения концентраторы различных химических элементов.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проверка конспекта лекций;
- Проверка рисунков, выполненных в тетрадях для лабораторных работ;
- Проверка собранных студентами гербарных коллекций органов растений;
- Фронтальный опрос в ходе лабораторных занятий;
- Индивидуальное собеседование и опрос;
- Проверка контрольных работ и обсуждение их результатов;
- Проверка рефератов и анализ качества материалов;
- Тестирование;
- Анализ выступлений при защите реферата;
- Опрос при проведении коллоквиума;
- Опрос при проведении экзамена.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и

рекомендованную литературу, методические указания и разработки кафедры, интернет-ресурсы и другие источники в соответствии с представленными в разделе 6 настоящей программы.

Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины. Особенностью учебного процесса по дисциплине «Ботаника», является то, что на протяжении всего курса студент имеет дело с растительными объектами или в виде микропрепаратов (временных или постоянных), или в виде гербарных образцов, или свежесобранными. Изучение этих объектов возможно только с использованием современных оптических средств – микроскопов, под руководством преподавателя. Пропуск занятия, когда используются временные микропрепараты или «живые» объекты, может привести к осложнениям с усвоением материала, т.к. их применение носит сезонный характер.

Для оценки успеваемости и знаний используется балльно-рейтинговая система. Пропуск лекционных и практических занятий приводит к понижению рейтинга студента и снижению итоговой оценки знаний по предмету.

Отметка, получаемая на основе балльно-рейтинговой системы контроля знаний, может быть изменена в случае лучшей оценки знаний преподавателем во время экзамена.

Виды и формы отработки пропущенных занятий. Студент, пропустивший лекцию, обязан, в течение ближайших после пропусков двух недель, представить лектору конспект по теме пропущенного занятия. Для подготовки конспекта необходимо использовать материал рекомендуемой литературы и ресурсы Интернет.

Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине. При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, обучения "до результата", индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем ботаники.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- Основную учебную литературу
- Дополнительную учебную литературу
- Методические указания по курсу изучения дисциплины «Ботаника»
- Ресурсы сети «Интернет»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. М.: «КолосС», 2007. – 528 с. Количество экземпляров -64
- Суворов В.В., Воронова И.Н. Ботаника с основами геоботаники. М.: АРИС, 2012.- 520 с. Количество экземпляров -67
- Чухлебова Н.С., Бугинова Л.М., Ледовская Н.В. Ботаника (цитология, гистология, анатомия). М.: Колос, 2007.- 147 с. Количество экземпляров -40
- Вышегуров, С.Х. Практикум по ботанике [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Х. Вышегуров, Е.В. Пальчикова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2015. — 180 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71644>. — Загл. с экрана.
- Родман Л.С., Ботаника с основами географии растений [Электронный ресурс] / Родман Л.С. - М. : КолосС, 2013. - 397 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов средних специальных учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0125-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201257.html>

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

(модуля)

- Алявдина К.П., Виноградова В.П. Определитель растений. Ярославль, 1972. – 400 с. Количество экземпляров -232
- Суворов, В.В. Ботаника с основами геоботаники [учебник для с.-х. вузов по спец. "Агрохимия и почвоведение"] Л., Колос. Ленингр. отд-ние - 1979. 560с. Количество экземпляров -24
- Тихомиров Ф.К. Ботаника [учебник для с.-х. вузов] М., Высшая школа - 1978. 440с. Количество экземпляров -38
- Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с. Количество экземпляров -158
- Барыкина Р.П., Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы [Электронный ресурс] / Р.П. Барыкина - М. : Издательство Московского государственного университета, 2004. - 312 с. - ISBN 5-211-06103-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211061039.html>
- Пухальский В.А., Практикум по цитологии и цитогенетике растений [Электронный ресурс] / Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. - М. : КолосС, 2013. - 198 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0449-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204493.html>

6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- Шилов М.П. Ботаника [учеб. пособие для студ. Агр.] Иваново, ИГСХА - 2018. 155с. Количество экземпляров -50
- Шилова Т.Н., Шилов М.П. Учебная практика по ботанике. Учебно-методическое пособие для студентов 1 курса агротехнологического факультета / Иваново, ИГСХА.-2012. 48с. Количество экземпляров -50

6.4. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- Автоматизированная библиотечно-информационная система «Марк» [web-интерфейс](http://web-interface.ru/)
- ЭБС «Консультант» <http://www.studentlibrary.ru/>
- Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

6.5. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Ботаника»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Знает:	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	Т, Р, КЛ, КЗ, 2-й сем.	Темы рефератов, комплект тестовых заданий, вопросы к коллоквиуму, комплект вопросов к зачету
	Умеет:	Применять знания об основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	Т, К, КЛ, Р, З, 2 сем	Комплект вопросов к коллоквиуму, темы рефератов, комплект вопросов к зачету
	Владеет:	Навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	КЛ, З, 2 сем.	Комплект вопросов к коллоквиуму, комплект вопросов к зачету

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

		большинству практических задач		
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

** Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.*

3. Оценочные средства

3.1. Комплект вопросов к зачету

3.1.1. Вопросы

1. Ботаника как наука, её предмет, задачи и разделы. Признаки растений, их сходство и различие с животными.
2. Значение растений в природе, их роль в экосистемах и в жизни человека.
3. Особенности строения растительной клетки, её отличия от животных клеток.
4. Пластиды, их типы, особенности строения и функции.
5. Клеточная стенка растительной клетки, её состав и видоизменения, влияние их на качество корма.
6. Вакуоль и её функции. Состав клеточного сока. Понятия об осмосе и тургоре.
7. Типы размножения растительных клеток, их суть и биологическое значение.
8. Растительные ткани, классификация, основные типы и их функции.
9. Образовательные ткани, особенности строения их клеток и функции.
10. Ксилема (древесина) и флоэма (луб). Проводящие пучки. Гистологический состав функции.
11. Корень, строение, функции, виды; типы корневых систем и метаморфозов корней и их значение.
12. Побег и стебель; строение и функции. Типы почек и их функции.
13. Ветвление побегов, кущение злаков, типы.
14. Метаморфозы побегов, их использование в питании человека и в кормопроизводстве.
15. Лист, его строение и функции. Особенности внешнего и внутреннего строения. Различия в строении листьев однодольных и двудольных растений.
16. Типы размножения растений, их сущность.
17. Систематика растений. Основные таксономические единицы. Бинарная номенклатура.
18. Низшие и высшие растения, их признаки. Основные отделы растений.
19. Водоросли: зелёные, бурые, красные, их строение; полезные и вредные свойства.
20. Высшие споровые растения. Мхи, их значение в природе и жизни человека.
21. Папоротники, хвощи, плауны. Лекарственные, кормовые и ядовитые виды споровых растений.
22. Понятие о спорофите и гаметофите. Равноспоровые и разноспоровые растения.
23. Голосеменные и их жизненный цикл. Использование в медицине, ветеринарии и кормопроизводстве.
24. Покрытосеменные, отличительные признаки от голосеменных.
25. Генеративные органы. Цветок, строение и функции, его главные части. Околоцветник.
26. Андроцей, строение тычинок, образование пыльцы.
27. Гинецей, строение пестика и семязачатка.

28. Опыление и его типы. Оплодотворение, образование плодов и семян.
29. Соцветия, их биологическое значение. Типы соцветий.
30. Плоды, функции, строение и классификация. Геокарпия, партенокарпия.
31. Семена, функции, строение и типы.
32. Классификация цветковых растений. Однодольные и двудольные растения.
33. Класс Двудольные. Семейство Лютиковые: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
34. Семейство Крестоцветные: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
35. Семейство Розоцветные: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
36. Семейство Бобовые: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
37. Семейство Зонтичные: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
38. Семейство Маревые: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
39. Семейство Гречишные: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
40. Семейство Пасленовые: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
41. Семейство Норичниковые: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
42. Семейство Губоцветные: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
43. Семейство Астровые: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
44. Класс Однодольные. Семейство Злаки: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
45. Семейство Осоковые: их отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
46. Семейство Лилейные: отличительные признаки и важнейшие представители (съедобные, лекарственные, ядовитые и вредные растения).
47. Лекарственные растения. Лекарственное сырье дикорастущих и культивируемых растений. Сроки заготовки сырья. Использование в медицине и в ветеринарии.
48. Экология растений. Среда и экологические факторы.
49. Вода как экологический фактор. Группы растений по отношению к влажности.
50. Свет как экологический фактор. Группы растений по отношению к свету.
51. Тепло как экологический фактор. Группы растений по отношению к теплу.
52. Воздух как экологический фактор. Группы растений по отношению к загрязнению воздуха.
53. Почва как экологический фактор. Группы растений по отношению к почве. Растения – почвенные индикаторы.
54. Биотические экологические факторы и их типы.
55. Жизненные формы (биоморфы) и их типы. Растения монокарпика и поликарпика.
56. Фенология, фенологические фазы развития растений, их учёт в агрономии.
57. Геоботаника. Фитоценология и агрофитоценология. Растительное сообщество и его признаки.
58. География растений. Флора и растительность. Растения космополиты, эндемики, реликты.
59. Растительность лесной зоны: леса, луга, болота.
60. Влияние деятельности человека на растения. Охраняемые растения. Красная книга.

3.1.2. Методические материалы

Изучение дисциплины завершается сдачей экзамена. Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к положению ПВД «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

3.2. Вопросы к коллоквиуму

3.2.1. Вопросы

Коллоквиум №1

Вопросы к темам: Ботаника, как наука. Растительная клетка.

1. Ботаника как наука, ее предмет, задачи. Разделы ботаники.
2. Роль ботаники.
3. Признаки растений, сходства и различия растений и животных.
4. Организмы автотрофные и гетеротрофные.
5. Роль растений в природе и жизни человека.
6. Общее понятие о клетке. Форма и величина растительных клеток. Связь форм клеток с выполняемыми функциями.
7. История изучения клетки, роль в этом отечественных ученых.
8. Схема структуры растительной клетки. Понятие о протопласте и его производных, их составные части.
9. Отличия растительных клеток от клеток животных.
10. Общие признаки строения большинства органоидов клетки. Мембрана, ее строение и свойства. Двумембранные, одномембранные и безмембранные органоиды.
11. Структурная система «цитоплазма»: физико-химические особенности и свойства. Перечислить органоиды цитоплазмы.
12. Понятие о мезоплазме и гиалоплазме.
13. Строение, функции и местоположение в клетке митохондрий и рибосом.
14. Строение, функции и местоположение в клетке ее вакуолярной системы: эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, сферосом, лизосом.
15. Пластиды: типы, строение, пигменты, функции.
16. Цитоплазматические оболочки: плазмалемма, тонопласт, их местоположение, строение, функции.
17. Клеточное ядро: строение, химический состав, форма, величина, местоположение в клетке. Строение и функции органелл ядра.
18. Клеточное ядро: функции, роль в синтезе белков и в передаче наследственности.
19. Типы размножения растительных клеток, их сущность и биологическое значение.
20. Митоз как способ деления растительной клетки. Митотический цикл. Фазы митоза.
21. Физиологически-активные вещества, их типы, функции, местоположение в клетке и в теле растения. Использование этих веществ человеком.
22. Запасные питательные вещества, их типы, функции, форма, места отложения в клетке и теле растения, использование человеком.
23. Конечные продукты обмена веществ в клетке, их типы, функции, местоположение в клетке и теле растения.
24. Вакуоли, их образование и роль в жизни клетки. Химический состав клеточного сока, его использование человеком.
25. Пигменты пластид и клеточного сока, их роль в жизни растения.
26. Клеточная стенка, ее функции, химический состав, образование, рост.
27. Видоизменения клеточной стенки, их сущность и значение в жизни растения.
28. Образование, строение, функции, типы пор. Плазмодесмы и их роль в жизни клетки и растения.
29. Межклеточное вещество и межклетники. Мацерация.
30. Поступление веществ в растительную клетку. Осмотические свойства клетки. Тургор и плазмолиз, их значение в жизни клетки и растения.

31. Фотосинтез и необходимые для него условия. Значение работ К.А. Тимирязева по фотосинтезу. Дыхание, его сущность. Химическое уравнение фотосинтеза и дыхания.
Коллоквиум №2

Вопросы к теме: Растительные ткани.

- Понятие о тканях и их классификация (типы и подтипы).
- Объяснить понятие: ткани первичные и вторичные. Привести примеры.
- Образовательные ткани – функции, строение составляющих и их клеток, типы по происхождению и местоположению.
- Первичные образовательные ткани – типы, функции, местоположение.
- Вторичные образовательные ткани – типы, функции, местоположение.
- Камбий – тип ткани, строение клеток, местоположение, функции.
- Меристемы верхушечные, боковые, вставочные, раневые – местоположение, типы по происхождению, функции.
- Основные ткани – функции, местоположение, общие признаки строения составляющих их клеток, типы.
- Ассимиляционная ткань – тип ткани, местоположение, строение составляющих ее клеток, функции, подтипы.
- Запасающая ткань - тип ткани, местоположение, строение составляющих ее клеток, функции.
- Поглощающая ткань - тип ткани, местоположение, функции, строение составляющих ее клеток.
- Водоносная ткань - тип ткани, местоположение, функции, строение составляющих ее клеток.
- Воздухоносная ткань - тип ткани, местоположение, функции, строение составляющих ее клеток.
- Покровные ткани - типы, местоположение, функции, общие признаки строения составляющих их клеток.
- Первичные покровные ткани – местоположение, подтипы, функции, строение составляющих их клеток.
- Сходства и различия в строении эпидермиса листа однодольных и двудольных растений.
- Устьице – местоположение, функции, строение однодольных и двудольных растений, механизм работы.
- Перидерма – образование, гистологический состав, функции, строение составляющих ее клеток.
- Чечевички – образование, строение, функции, механизм работы.
- Кorka – тип ткани, образование, строение, функции.
- Механические ткани – функции, местоположение, подтипы, общие признаки строения составляющих их клеток.
- Колленхима – тип ткани, местоположение в органах, подтипы, функции, строение составляющих ее клеток.
- Склеренхима - тип ткани, местоположение в органах, подтипы, функции, строение составляющих ее клеток.
- Склереиды – тип ткани, местоположение в органах, строение, функции.
- Проводящие ткани – функции, типы, общие признаки строения.
- Формирование, строение, функции, долговечность трахей и трахеид. Их типы.
- Формирование, строение, функции, долговечность ситовидных трубок.
- Проводящие пучки – функции, гистологический состав, типы, схемы.
- Гистологический состав, строение, функции ксилемы и флоэмы.
- Выделительные ткани наружной секреции – функции, подтипы, строение, продукты выделения.
- Млечники – тип ткани, функции, строение, подтипы, химический состав млечного

сока и его значение в жизни растений и человека.

Коллоквиум №3

Вопросы по теме: Морфологическое и анатомическое строение вегетативных органов и их видоизменения.

- Понятие о вегетативных органах, Закономерности их строения (метамерия, полярность, симметрия).
- Формирование и строение проростков однодольных и двудольных растений (злаков, фасоли, гороха).
- Корень – функции и использование. Типы корней и корневых систем. Зависимость характера и мощности развития корневой системы от внешних условий.
- Корень как орган поглощения из почвы воды и минеральных веществ. Зоны корня: местоположение, особенности строения клеток, функции.
- Микроскопическое строение корня однодольного растения.
- Первичное микроскопическое строение корня двудольного растения.
- Переход к вторичному строению корня у двудольного растения.
- Вторичное микроскопическое строение корня.
- Корень как орган отложения в запас питательных веществ. Корнеплоды и корнеклубни. Морфологическое и микроскопическое строение корнеплодов моркови, редьки, свеклы. Происхождение и развитие частей корнеплода – головки, шейки, собственно корня.
- Метаморфозы корня.
- Симбиоз корней высших растений с бактериями. Роль и значение клубеньковых бактерий.
- Симбиоз корней высших растений с грибами. Типы и значение микоризы.
- Понятие о побеге, стебле, почке, их функции. Морфология побега: составные части, формы, размеры, степень одревеснения, продолжительность жизни. Строение и типы почек.
- Ветвление побегов, его сущность, значение и типы. Кущение злаков, его сущность и типы.
- Строение и функции конуса нарастания стебля.
- Первичное микроскопическое строение стебля.
- Микроскопическое строение стебля однодольного растения с ясно выраженной корой.
- Микроскопическое строение стебля однодольного растения с остатками коры.
- Микроскопическое строение стебля однодольного растения без коры.
- Пучковое микроскопическое строение стебля двудольного растения.
- Переходное от пучкового к непучковому микроскопическое строение стебля травянистого двудольного растения.
- Непучковое микроскопическое строение стебля травянистого двудольного растения.
- Микроскопическое строение стебля древесного двудольного растения. Особенности строения стебля хвойных растений.
- Камбий и его деятельность. Образование и гистологический состав годичных колец древесины.
- Возрастные изменения в стволе древесных растений: заболонь, ядровая древесина, корка, их образование и функции.
- Понятие о стелярной теории. Типы стелей.
- Лист, его функции и развитие. Составные части листа, их функции. Различия в морфологии листьев однодольных и двудольных растений.
- Листорасположение, формации и мозаика листьев. Гетерофиллия.
- Типы простых листьев с цельной листовой пластинкой: по общей форме, форме основания, верхушки, края листа, жилкованию.

- Типы простых листьев с нецельной листовой пластинкой.
 - Типы сложных листьев.
 - Микроскопическое строение листа однодольного растения.
 - Микроскопическое строение листа двудольного растения.
 - Микроскопическое строение листа – хвои сосны.
 - Зависимость микроскопического и морфологического строения листьев от экологических условий.
 - Долговечность листьев. Понятие о вечнозеленых и листопадных растениях. Листопад, его сущность и значение в природе и жизни растения.
 - Метаморфозы надземных и подземных побегов.
 - Метаморфозы листьев.
- Понятие об аналогичных и гомологичных органах. Примеры

3.2.2. Методические материалы

- Шилов М.П. Ботаника [учеб.пособие для студ.Агр.]
Иваново, ИГСХА - 2018. 155с

3.3. Темы рефератов

3.3.1. Темы

- Растения, их роль в природе и жизни человека.
- Общее понятие о клетке, форма и величина растительных клеток.
- Особенности строения растительной клетки.
- Связь формы растительных клеток с их функциями.
- Отличия растительных клеток от животных клеток.
- Пластиды, их типы, особенности строения и функции.
- Пигменты платид и клеточного сока.
- Колленхима, строение, функции, типы.
- Склеренхима и склереиды, строение и функции.
- Проводящие ткани, особенности строения и функции.
- Ксилема (древесина). Трахеиды и трахеи, строение, образование и типы.
- Флоэма (луб). Ситовидные трубки и клетки спутницы.Строение, образование и функции.
- Проводящие пучки. Гистологический состав, функции.
- Типы проводящих пучков.
- Выделительные ткани, строение, функции и классификация.
- Выделительные ткани наружной секреции.
- Выделительные ткани внутренней секреции. Млечники.
- Важнейшие виды дикорастущих пищевых и кормовых растений в средней полосе России.
- Важнейшие виды дикорастущих медоносных растений в средней полосе России.
- Важнейшие виды дикорастущих лекарственных растений в средней полосе России.
- Важнейшие виды ядовитых растений в средней полосе России и меры борьбы с ними.
- Важнейшие виды вредных растений в средней полосе России и меры борьбы с ними.
- Важнейшие виды сорных растений в средней полосе России и меры борьбы с ними.

3.3.2. Методические материалы

1. Шилов М.П. Ботаника [учеб.пособие для студ.Агр.]
Иваново, ИГСХА - 2018. 155с

3.4. Примеры тестовых заданий

3.4.1. Тест №1 « Растительная клетка»

•**Какой компонент присущ только растительной клетке:**

1) микросома; 2) митохондрия; 3) пластида; 4) рибосома; 5) диктиосома.

•**Что содержится в вакуоли:**

1) цитозоль; 2) – цитогель; 3) эмульсия; 4) клеточный сок; 5) клеточный раствор.

•**Укажите, где в клетке отсутствуют рибосомы:**

1) ядро; 2) цитоплазма; 3) микросома; 4) митохондрия; 5) пластида.

•**Отметьте одномембранный органоид клетки:**

1) рибосома; 2) лейкопласт; 3) митохондрия; 4) хромопласт; 5) хлоропласт.

•**В каком органоиде происходят процессы дыхания:**

1) ядро; 2) аппарат Гольджи; 3) рибосома; 4) эндоплазматический ретикулум; 5) митохондрия.

•**Найдите функцию, которую не выполняет клеточная мембрана:**

1) синтез клеточной стенки; 2) избирательная проницаемость; 3) передача сигналов; 4) транспорт ионов; 5) обмен энергии.

•**Какое вещество приводит к одревеснению клеточной стенки:**

1) лигнин; 2) целлюлоза; 3) суберин; 4) пектин; 5) гемицеллюлоза.

•**В каком из органоидов есть собственная ДНК:**

1) рибосома; 2) микросома; 3) пластида; 4) диктиосома; 5) эндоплазматический ретикулум.

•**Что утверждает клеточная теория:**

1) ткань образуется из клеток; 2) вирус образуется из клетки; 3) клетка образуется из клетки; 4) клетка образуется из ткани; 5) орган образуется из клеток.

•**Какой компонент отсутствует в растительной клетке:**

1) диктиосома; 2) микросома; 3) полисома; 4) рибосома; 5) макросома.

•**Что отсутствует в вакуоли:**

1) тонопласт; 2) пигменты; 3) клеточный сок; 4) эндоплазматическая сеть; 5) аминокислоты.

•**Отметьте двумембранный органоид клетки:**

1) рибосома; 2) диктиосома; 3) митохондрия; 4) микротрубочка; 5) макротрубочка.

•**Как называется растворимая часть цитоплазмы:**

1) цитозоль; 2) цитогель; 3) цитохром; 4) клеточный сок; 5) матрикс.

•**Где расположена клеточная оболочка:**

1) снаружи плазмалеммы; 2) вовнутрь от тонопласта; 3) вокруг цитоплазмы; 4) снаружи тонопласта; 5) вовнутрь от плазмалеммы.

•**В каком органоиде нет собственной ДНК:**

1) хлоропласт; 2) хромопласт; 3) лейкопласт; 4) митохондрия; 5) диктиосома.

•**Кто изобрел микроскоп:**

1) Роберт Гук; 2) братья Нильссены; 3) братья Янсены; 4) Антони ван Лёвенгук; 5) Роберт Браун.

•**Какое вещество приводит к опробковению клеточной стенки:**

1) лигнин; 2) целлюлоза; 3) суберин; 4) пектин; 5) гемицеллюлоза.

•**Что отсутствует в вакуоли:**

1) ДНК; 2) H_2O ; 3) CO_2 ; 4) H_2CO_3 ; 5) KCl .

•**Какова функция митохондрий:**

1) темновая фаза фотосинтеза; 2) дыхание; 3) световая фаза фотосинтеза; 4) буферная; 5) сигнальная.

•**Кто открыл растительную клетку:**

1) Роберт Гук; 2) братья Нильссены; 3) братья Янсены; 3) Антони ван Лёвенгук; 5) Роберт Браун.

•**Каждая живая клетка:**

1) питается, дышит и растет в течение всей своей жизни; 2) питается, дышит и растет до

зрелого состояния; 3) питается и растет; 4) питается и дышит; 5) растет и питается в течение всей своей жизни.

• **Каковы размеры parenхимной растительной клетки:**

• 5-10 мкм; 2) 10-50 мкм; 3) 50-70 мкм; 4) 70-100 мкм; 5) 100-120 мкм.

• **Каковы размеры крупного вируса:**

1) 5-50 нм; 2) 50-100 нм; 3) 70-80 нм; 4) 100-200 нм; 5) 1-4 нм.

• **Укажите, где нет мембраны:**

1) микротрубочка; 2) ЭПС; 3) микросома; 4) ядро; 5) пластида.

• **Укажите, где в клетке есть мембраны:**

• 1) филаменты; 2) цитоплазма; 3) рибосома; 4) клеточная стенка; 5) микротрубочки.

Тест №2 «Ткани».

• **Растительные ткани отличаются от животных:**

1) возникают в окончательно завершенном виде; 2) развиваются в ходе онтогенеза; 3) хим. состав, клеточное строение и функции тканей остаются постоянными.

• **Водоносные ткани характерны для обитателей:**

1) лесов; 2) водоемов; 3) пустынь.

• **Воздухоносные ткани характерны для обитателей:**

1) водоемов и болот; 2) пустынь; 3) лесов.

• **Механическая ткань в растении:**

1) обеспечивает рост растения; 2) придает растению прочность и упругость; 3) защищает растение от воздействий среды.

• **Колленхима – это:**

1) механическая мертвая ткань; 2) механич. живая монофункциональная ткань с удлиненными клетками и с неравномерно утолщенными стенками; 3) механическая живая сложная ткань.

• **Склеренхима – это:**

1) механическая мертвая простая монофункциональная ткань с вытянутыми клетками и равномерно утолщенными оболочками; 2) мертвая механическая простая полифункциональная ткань; 3) механическая мертвая сложная ткань.

• **Трахеиды – это:**

1) проводящие живые клетки с окаймленными порами; 2) проводящие мертвые прозенхимные клетки с окаймленными порами; 3) проводящие мертвые клетки с простыми порами.

• **Функцию передвижения веществ в растении выполняет:**

1) покровная ткань; 2) проводящая ткань; 3) запасочная ткань.

• **Трахеи – это:**

1) сосуды, состоящие из мертвых вытянутых клеток на концах со сплошными отверстиями, оболочки изнутри утолщены в виде колец, спиралей, точек; 2) комплексы проводящих живых клеток с окаймленными порами; 3) проводящие мертвые отдельные клетки с простыми порами.

• **Ксилема**

1) проводит воду и растворенные в ней неорганические вещества (весной и органические) от корней в стебли и листья, 2) проводит воду и растворенные в ней органические вещества от корней в стебли и листья 3) проводит воду и растворенные в ней органические в-ва от листьев к корням.

• **Флоэма**

1) проводит воду и растворенные в ней неорганические вещества от корней в стебли и листья, 2) проводит воду и растворенные в ней органические вещества от листьев в стебли, корни, плоды, 3) проводит воду и растворенные в ней неорганические и органические вещества от листьев к корням.

- **Тканью называются:**
1) расположенные вместе клетки; 2) группа клеток одинакового строения; 3) системы клеток сходные по происхождению, строению и функциям.
- **Растения растут деления клеток:**
1) проводящей ткани; 2) покровной; 3) меристемы.
- **Меристемы состоят из:**
1) мертвых, крупных клеток; 2) живых тонкостенных клеток с крупной вакуолью; 3) живых, мелких, тонкостенных, плотно расположенных клеток с крупным ядром, мелкой вакуолью или без нее.
- **Эпидермис – это:**
1) первичная покровная ткань с рыхло расположенными клетками; 2) вторичная живая покровная полифункциональная ткань; 3) первичная живая покровная полифункциональная ткань, с плотно расположенными клетками.
- **Волоски на эпидермисе:**
1) защищают от потери воды, предохраняют от резких колебаний температуры, отражают солнечные лучи, защищают от поедания, поглощают пары воды, 2) защищают от потери воды, предохраняют от колебаний температуры, 3) предохраняют от резких колебаний температур.
- **Пробка – это:**
1) вторичная живая покровная ткань; 2) первичная мертвая покровная ткань; 3) вторичная покровная мертвая простая ткань.
- **Перидерма – это:**
1) вторичная покровная живая ткань; 2) вторичная покровная мертвая и живая сложная ткань; 3) вторичная покровная мертвая простая ткань.
- **Палисадная хлоренхима – это:**
1) первичная живая фотосинтезирующая простая монофункциональная ткань; 2) вторичная живая фотосинтезирующая монофункциональная ткань; 3) первичная живая фотосинтезирующая сложная полифункциональная ткань.
- **Губчатая хлоренхима – это:**
1) первичная живая фотосинтезирующая простая монофункциональная ткань; 2) вторичная живая фотосинтезирующая монофункциональная ткань; 3) первичная живая фотосинтезирующая полифункциональная ткань.
- **Клетки мякоти арбуза крупные, заполнены органическими веществами, поэтому их относят к:**
1) проводящей ткани; 2) всасывающей; 3) запасающей ткани.
- **В запасающих тканях откладываются:**
1) белки, жиры и углеводы в жидком, твердом и полужидком состоянии; 2) белки и углеводы; 3) жиры и углеводы в жидком и твердом состоянии.

Тест №3 «Систематика растений».

- **Стерильные цветки (без тычинок и пестиков) встречаются у представителей семейства:**
1) розоцветные; 2) мотыльковые; 3) сложноцветные; 4) пасленовые.
- **В цветке 5 тычинок, пыльники спаяны в трубку у представителей семейства:**
1) сложноцветных; 2) пасленовых; 3) розоцветных; 4) лютиковых.
- **Стебель трёхгранный (реже округлый), листья линейные, цветки раздельнополые или обоеполые (с тремя тычинками и пестик с чаше с двумя рыльцами) у представителей семейства:**
1) зонтичные; 2) злаковые; 3) лилейные; 4) осоковые.
- **Стебель соломина, листья линейные, очередные, двурядные с язычком и иногда с ушками, цветки в простых соцветиях- колосках:** 1) ситниковые; 2) злаковые;

3) лилейные; 4) осоковые.

• **Листья простые и сложные, с прилистниками, цветков нередко с гипантием, тычинок много, расположены они циклически у представителей семейства:**

1) сложноцветных; 2) пасленовых; 3) розоцветных; 4) лютиковых.

• **Выберите формулы цветка, характерные для зонтичных:**

1) $Ca_5 Co_{5+5} A_{\infty} G_{\infty}$; 2) $Ca_{(5)} Co_5 A_5 G_{(2)}$; 3) $Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_{(5)}$; 4) $Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_5$;

• **Листья простые и рассеченные, без прилистников, тычинок много, расположены они по спирали у представителей семейства: 1) сложноцветных; 2) пасленовых; 3) зонтичных; 4) лютиковых.**

• **Листья простые и сложные, с прилистниками, венчик с парусом у представителей семейства:**

1) сложноцветных; 2) бобовых; 3) зонтичных; 4) лютиковых.

• **Листья у основания с влагалищем, часто рассеченные, цветки обычно мелкие, пятичленные, пестик из двух плодолистиков с нижней завязью у представителей семейства:**

1) сложноцветных; 2) пасленовых; 3) зонтичных; 4) лютиковых.

• **Выберите формулы цветка, характерную для паслёновых:**

1) $Ca_{(5)} Co_{(5)} A_5 G_{(2)}$; 2) $*Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_{\infty}$; 3) $*Ca_5 Co_5 A_5 G_{\infty}$; 4) $Ca_5 Co_2 A_{\infty} G_1$;

• **К Паслёновым относятся:**

1) белена, томат, нимфейник; 2) баклажан, картофель, шпинат; 3) дурман, никандра, физалис; 4) скополия, шлемник, дурман.

• **К Злаковым относятся:**

1) зубровка, леерсия, свиной; 2) овёс, белоус, липучка; 3) плевел, пушица, житняк; 4) ежа, тимофеевка, цмин.

• **К сложноцветным относятся:**

1) кульбаба, цикорий, черемша; 2) латук, осот, цмин; 3) бодяк, лопух, физалис; 4) василек, колокольчик, хризантема.

• **К Зонтичным относятся:**

1) морковь, укроп, черемша; 2) анис, тмин, цмин; 3) подлесник, сныть, синеголовник; 4) кадения, дудник, будра.

• **Плод у растений сем. Злаков имеют плод:**

1) семянка; 2) зерновка; 3) ягода; 4) мешочек.

• **Плод у растений сем. Осоковые имеют плод:**

1) семянка; 2) зерновка; 3) ягода; 4) мешочек.

• **Плод у растений сем. Крестоцветные:**

1) боб; 2) стручок; 3) ягода или коробочка; 4) семянка.

• **Плод у растений сем. Пасленовых:**

1) ягода или коробочка; 2) семянка; 3) костянка; 4) клубень и ягода.

• **Плод у растений сем. Зонтичных:**

1) ягода или коробочка; 2) семянка; 3) костянка; 4) вислоплодник.

• **Выберите формулу цветка, характерную для сложноцветных:**

1) $*Ca_{(5)} Co_5 A_{5+5} G_1$; 2) $Ca_{(5)} Co_5 A_{10} G_1$; 3) $Ca_{(5)} Co_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$; 4) $P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$

• **Наличие деревьев, кустарников, трав и других жизненных форм характерно для:**

1) сложноцветных; 2) пасленовых; 3) розоцветных; 4) лютиковых.

• **Преобладание однолетних, двулетних, реже многолетних травянистых растений характерно для:**

1) крестоцветных; 2) пасленовых; 3) розоцветных; 4) лютиковых.

• **Выберите формулу цветка, характерную для сложноцветных:**

1) $*Ca_{(5)} Co_5 A_{5+5} G_1$; 2) $Ca_{(5)} Co_5 A_{10} G_1$; 3) $Ca_{(0\text{раппус})} Co_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$; 4) $Ca_5 Co_2 A_{\infty} G_1$

• **Преобладание многолетних травянистых растений с трёхрядным расположением листьев характерно для:**

1) крестоцветных; 2) пасленовых; 3) осоковых; 4) злаковых.

• **Цветки в завитках или одиночные, правильные, или слегка зигоморфные характерны для:**

1) крестоцветных; 2) пасленовых; 3) розоцветных; 4) лютиковых.

• **Растения богаты белками, характерны для:**

1) злаков; 2) осоковых; 3) бобовых; 4) лютиковых.

• **Растения богаты клетчаткой, характерны для:**

1) злаков; 2) осоковых; 3) бобовых; 4) лютиковых.

• **Листья и стебли растений накапливают повышенное количество кремнезёма, характерны для:**

1) злаков; 2) осоковых; 3) бобовых; 4) лютиковых.

3.4.2. Методические материалы

1. Шилов М.П. Ботаника [учеб. пособие для студ. Агр.]
Иваново, ИГСХА - 2018. 155с