

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук

ПРИНЯТО

Ученым советом ГБС РАН

Протокол № 9 от 09.06.2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБС РАН

А.С. Демидов



2015 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Ботаника»**

«Вариативная часть. Дисциплины»

основной образовательной программы аспирантуры

по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

направленность 03.02.01 Ботаника

Москва 2015

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока Б1.В.ОД.1 «Ботаника» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33686

Программа обсуждена на заседании Ученого Совета ГБС РАН

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b> .....	
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ</b> .....	
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	
7.2 Содержание дисциплины .....	
7.3 Образовательные технологии.....	
<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	
8.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	
8.2 Контрольные работы /рефераты.....	
<b>9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	
<b>10. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	
10.1 Перечень основной литературы.....	
10.2 Перечень дополнительной литературы.....	
10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	
10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	
10.5 Описание материально-технической базы.....	
10.5.1 Требования к аудиториям.....	
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Ботаника» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, программе аспирантуры 03.02.01 - Ботаника.

Основная задача учебной дисциплины – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области ботаники.

Дисциплина «Ботаника» в системе биологических наук изучает мир растений, его разнообразие, генезис, распространение, строение и свойства растений и растительных сообществ, их связи со средой обитания и другими живыми организмами. Разрабатывает научные основы рационального использования фиторесурсов и их сохранения как необходимого условия устойчивого развития человечества. Излагаются вопросы о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений. Аспиранты углубляют знания по строению растительной клетки, анатомии и морфологии растений. Рассматриваются проблемы экологии растений, фитоценологии, географии растений.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Ботаника» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса, собеседования, тестирования, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

## **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью изучения** дисциплины 03.02.01 - Ботаника является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области цитологии, анатомии, морфологии, систематики, экологии растений, фитоценологии и географии растений, познание законов происхождения и развития растительного мира, его разнообразия, классификации и номенклатуры разных групп растений, ознакомление с современными методами, научными достижениями и методологическими проблемами, возникающими при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений, в области экологии растений и фитоценологии и географии растений.

**Задачи дисциплины:** Сформировать у аспиранта систематические знания о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений, о современных методах и научных достижениях в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений, об экологии растений, фитоценологии и географии растений, а также научных основ интродукции растений.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина «Ботаника» (03.02.01 - Ботаника) включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины» в вариативную часть обязательных дисциплин. Реализация в дисциплине «Ботаника» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: цитологию, анатомию, морфологию, систематику, экологию, географию растений и фитоценологию, а также научные основы интродукции растений.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: ботаника, в объеме требований ФГОС ВО (уровень подготовки магистров).

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 03.02.01 - Ботаника.

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, программе аспирантуры 03.02.01 - Ботаника.

Особенностью учебной дисциплины «Ботаника» является углубленное изучение мира растений, его разнообразие, генезис, распространение, строение и свойства растений и растительных сообществ, их связи со средой обитания и другими живыми организмами. Аспирантам в области ботаники необходимо уметь анализировать и оценивать современные научные достижения в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуры разных групп растений. Это предполагает знания принципов и методов решения методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач при изучении растительной клетки, тканей и органов, систематики и экологии растений, фитоценологии, географии растений, в том числе в междисциплинарных областях.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 92 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (44 часа занятия лекционного типа, 48 часов занятия семинарского типа), 124 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>УК-1:</b> Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p><b>уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;</p> <p><b>владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>

<p><b>УК-2:</b> Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p><b>знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;</p> <p>технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований ;</p>
<p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p> <p><b>уметь:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;</p> <p><b>владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;</p> <p>технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;</p> <p>технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p>

<p><b>УК-4:</b> готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;</p> <p><b>уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;</p> <p><b>владеть:</b> различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;</p>
<p><b>УК-5:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>уметь:</b> осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</p> <p><b>владеть:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;</p>
<p><b>ОПК-1:</b> способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>знать:</b> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</p> <p><b>уметь:</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</p> <p><b>владеть:</b> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;</p>



Освоение учебной дисциплины «Ботаника» направлено на формирование у аспирантов **профессиональных компетенций**

**ПК-1.** Обладать знаниями о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений;

**ПК-2.** Знать строение растительной клетки, анатомию и морфологию растений;

**ПК-3.** Знать теоретические основы экологии растений, фитоценологии, географии растений, а также научные основы интродукции растений; представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса, собеседования, тестирования, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Ботаника», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Таблица 1

**ПК-1.** Обладать знаниями о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ЗНАТЬ:</b> о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений.	Общие, но не структурированные знания о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений.	Сформированные систематические знания о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификации и номенклатуре разных групп растений.
<b>УМЕТЬ:</b> критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать и оценивать современные научные достижения в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуры разных групп растений.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ и оценку современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуры разных групп растений.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в анализе и оценке современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.	Сформированное умение анализировать и оценивать современные научные достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.

<p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при оценке современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при оценке современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при оценке современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при оценке современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при оценке современных научных достижений в области изучения растительного мира, классификации и номенклатуру разных групп растений.</p>
---	---------------------------	--	--	--	---

**ПК-2. Знать строение растительной клетки, анатомию и морфологию растений.**

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ЗНАТЬ:</b> Знать современные методы и научные достижения в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных методов и научных достижений в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений.	Общие, но не структурированные знания современных методов и научных достижений в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов и научных достижений в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений.	Сформированные систематические знания современных методов и научных достижений в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений.
<b>УМЕТЬ:</b> при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем,

<p>исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений, в том числе в междисциплинарных областях.</p>		<p>исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений.</p>	<p>при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений.</p>	<p>при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений.</p>	<p>возникающих при решении исследовательских и практических задач по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений, в том числе в междисциплинарных областях</p>
--	--	--	--	--	---

**ПК-3. Знать теоретические основы экологии растений, фитоценологии, географии растений.**

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы экологии растений, фитоценологии, географии растений.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания теоретических основ экологии растений, фитоценологии, географии растений.	Общие, но не структурированные знания теоретических основ экологии растений, фитоценологии, географии растений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ экологии растений, фитоценологии, географии растений.	Сформированные систематические знания теоретических основ экологии растений, фитоценологии, географии растений.
<b>УМЕТЬ:</b> при решении исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при

<p>практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений, в том числе в междисциплинарных областях.</p>		<p>практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений.</p>	<p>исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений.</p>	<p>исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений.</p>	<p>решении исследовательских и практических задач экологии растений, фитоценологии, географии растений, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
---	--	---	---	---	---

**5. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия** – знание и умение по цитологии, анатомии, морфологии, систематики и экологии растений, фитоценологии и географии растений в объеме требований по уровню подготовки магистров, специалистов).

#### **6. Формат обучения**

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, если оно позволяет им работать с микроскопом и биноклем; готовить временные препараты; проводить анатомо-морфологическое описание и определение растения по определителям; гербаризировать растения; проводить геоботаническое описание фитоценозов.

#### **7. Содержание дисциплины, виды учебных занятий и формы их проведения.**

##### **7.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1,55</b>	<b>92</b>
Лекции (Л)	0,77	44
Семинары (С)	0,77	48
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3,44</b>	<b>124</b>
в том числе:		
реферат	1	36
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,44	88
Вид контроля: кандидатский экзамен	1	36



## 7.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Семинар	
Введение	2	2		
<b>Раздел 1. Анатомия и морфология семенных растений</b>	74	18	20	36
Тема 1 Растительная клетка	10	2	2	6
Тема 2. Ткани высших растений	10	2	2	6
Тема 3. Вегетативные органы высших растений.	26	6	8	12
Тема. 4. Размножение растений. Цветок. Семя. Плод.	28	8	8	12
<b>Раздел 2. Систематика растений</b>	72	16	16	40
Тема 5. Введение в систематику	10	2	2	6
Тема 6. Споровые растения.	10	2	2	6
Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения.	10	2	2	6
Тема 8. Семенные растения. Покрытосеменные растения. Однодольные.	10	2	2	6
Тема 9. Семенные растения. Покрытосеменные растения. Двудольные	32	8	8	16
<b>Раздел 3. География, экология и интродукция растений</b>	32	8	12	12
Тема 10. Флора и растительность	10	2	4	4
Тема 11. Экология растений	12	4	4	4
Тема 12. Научные основы интродукции растений	10	2	4	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>88</b>

## Содержание дисциплины Лекционные занятия

### РАЗДЕЛ 1. АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.

#### Тема 1. Растительная клетка

1.1. Клетка как основная структурная и функциональная единицы живой материи. Краткая история изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Форма и величина клеток. Протопласт и его производные. Химический состав и физико-химическое состояние протопласта.

1.2. Цитоплазма. Матрикс цитоплазмы - гиалоплазма (ее ферментативная активность, микротрубочки и микрофиламенты, движение). Основные органеллы цитоплазмы, их строение и функции. Рибосомы. Строение и свойства биологических мембран. Одномембранные органеллы: плазмолемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Двумембранные органеллы: митохондрии и пластиды. Пластиды как органеллы специфические для зеленых растений. Субмикроскопическое строение хлоропластов, лейкопластов, хромопластов. Гипотеза симбиотического происхождения пластид и митохондрий.

1.3. Ядро. Форма, число и размеры ядер. Физико-химические особенности. Ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомно-ядрышковый комплекс. Строение метафазной хромосомы. Ядрышко, его образование, строение, функция. Функции ядра. Митотический цикл.

1.4. Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность.

1.5. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Образование и рост клеточной стенки. Пores и перфорации. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, пробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение).

1.6. Вакуоль. Образование вакуолей. Клеточный сок, как производное протопласта. Его состав. Роль вакуолей в жизнедеятельности клетки.

1.7. Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Использование человеком. Жиры. Алейроновые зерна. Крахмальные зерна. Растворимые запасные продукты. Продукты вторичного обмена веществ (эфирные масла, смолы, соли кальция и др.), физиологически активные вещества клетки: ферменты, фитогормоны, витамины, фитонциды и антибиотики. Их роль в растении и использование.

1.8. Жизненный цикл и дифференцировка клеток.

Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.

#### Тема 2. Ткани высших растений

2.1. Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные. Образовательные ткани (меристемы). Функции, цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы, их роль в формировании каллюса и раневой пробки; значение в практике садоводства при черенковании и прививках, при хранении плодов и овощей. Понятие о культуре тканей.

2.2. Классификация постоянных тканей. Покровные и основные ткани. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Эпидерма, образование и

функции. Строение основных клеток эпидермы. Кутикула. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Трихомы (волоски). Пробка. Покровные комплексы - перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции. Основные ткани: ассимиляционные и запасающие, воздухоносные. Функции, особенности строения.

2.3. Механические и проводящие ткани. Роль механических тканей в растении. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности строения. Проводящие ткани и комплексы, Строение трахеальных элементов - трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда. Ситовидные элементы - ситовидные клетки и ситовидные трубки. Онтогенез ситовидных трубок с клетками-спутницами. Образование тилл и каллезы. Проводящие комплексы - ксилема и флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки.

2.4. Выделительные ткани. Ткани внешней секреции: железистые волоски, секреторные волоски, нектарники, осмофоры, гидатоды. Ткани внутренней секреции: смоляные и слизевые вместилища, млечники, выделительные клетки.

### Тема 3. Вегетативные органы высших растений

Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.

Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.

Вегетативные органы. Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология и аналогия, метаморфоз. Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория. Возникновение побега и корня как результат специализации участков вегетативного тела к выполнению основных жизненных функций в атмосфере и почве. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений. Гипотезы спнкотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей у двудольных. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе.

3.2. Корень и корневая система. Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Функции корня. Главный, боковые и придаточные корни. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Степень их развития в зависимости от условий обитания. Зоны растущего корня. Анатомия корня. Первичное строение корня (эпиблема, первичная кора, центральный цилиндр). Переход к вторичному строению. Вторичное строение корня (первичная и вторичная ксилема, камбий, вторичная кора, перидерма). Формирование боковых корней. Морфофункциональная дифференциация в пределах корневой системы.

3.3. Специализация и метаморфозы корней. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями. Микориза. Клубеньки. Втягивающие корни. Опорные и дыхательные корни. Запасающие корни. Строение корнеплодов. Использование их человеком.

3.4. Побег и система побегов. Метамерия, побега. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Развитие побега из почки. Листорасположение. Нарастание побегов - моноподиальное, симподиальное. Ветвление побегов - верхушечное и боковое. Кущение. Классификация побегов. Побег удлиненные и укороченные.

3.5. Побег - структурная единица растения. Морфологическая классификация жизненных форм: древесные растения - деревья, кустарники, кустарнички; полудревесные - полукустарники, полукустарнички; травы - многолетние и однолетние. Метамерность побега и побеговых систем. Типы ветвления и нарастания побегов. Морфофункциональные зоны побега. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксилярный комплекс, особенности его строения и развития. Почки возобновления и формирующиеся из них побег.

«Архитектурные» модели и модели побегообразования.

3.6. Стебель - ось побега. Функции типичного надземного стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве, по формуле и продолжительности жизни.

3.7. Анатомия стебля. Формирование первичной анатомической структуры стебля из конуса нарастания: эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр. Рост стебля в длину. Различия в первичном строении стебля и корня. Понятие о стелярной теории. Строение стебля однодольных растений.

3.8. Переход к вторичному строению стебля. Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля двудольных трав: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь; корка) и их роль в жизни дерева. Использование древесины.

3.9. Лист - боковой орган побега. Энационные и кладодийные листья. - и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутривенное и вневенное развитие листа. Профиллы. Катофиллы. Гипсофиллы. Филлотаксис. Ювенильные и дефинитивные листья. Гетерофиллия, анизофиллия. Функции листа. Части листа. Жилкование. Классификация листьев. Листья простые и сложные. Формации листьев (листья низовые, срединные и верховые). Гетерофиллия. Микроскопическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Строение хвоинки. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы листа.

3.10. Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы побега и их связь с изменением функции этого органа (колючки, кладодии, филлоклады, усики). Метаморфозы побегов как органы запаса, естественного и искусственного вегетативного размножения и объекты растениеводства (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, кочан).

Тема. 4. Размножение растений. Цветок. Семя. Плод.

4.1. Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметаангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Размножение: определение понятия, биологический смысл. Размножение бесполое и половое. Вегетативное размножение как форма бесполого размножения. Его значение в природе и применение в агрономической практике. Использование культуры тканей для вегетативного размножения. Понятие о клоне.

4.2. Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития высших растений.

4.3. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.

4.4. Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы. Спорогенез и морфологические типы тетрад. Строение спородермы. Апертуры и их типы. Изо- и гетероспория. Экзо- и эндоспорическое развитие гаметофита. Редукция гаметофитов при гетероспории. Аспория.

4.5. Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.

4.6. Цветок и его происхождение (фолиарная и теломная, псевдантовая и эвантовая теории, теория антокорма и гамогетеротопии; их критический анализ). Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка.

4.7. Околоцветник, его типы и функции.

Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрытие пыльника. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии. Гармомегат. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты.

Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацтации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.

4.8. Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прорастание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.

4.9. Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.

4.10. Определение понятия «плод». Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прорастание семян.

4.11. Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Типы вегетативных диаспор. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.

## **РАЗДЕЛ 2. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ**

### **Тема 5. Введение в систематику**

5.1. Задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов).

5.2. Краткая история систематики. Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, парафилия и полифилия. Гетеробатмия. Принципы построения систем: Systema и Method, подход Адансона, нумерическая систематика, конгрегационный анализ Е.С. Смирнова, кладизм (= филогенетическая систематика). Искусственные (Чезальпино, Турнефор, Линней), естественные (А. Жюссье, А.П. Декандолль и др.) и эволюционные (А. Браун, А. Энглер, Р. Ветгштейн, Н.И. Кузнецов, А.Л. Тахтаджян, Р. Торн, Р. Дальгрэн) системы. Источники эволюционно-систематической информации. Палеоботаника, сравнительная морфология в широком смысле слова, физиология, биохимия, география растений, геносистематика.

5.3. Гипотезы происхождения высших растений. Гомологическая (модификационная) и антитетическая (интеркаляционная) гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.

5.4. Объекты ботаники в современной системе органического мира.

### **Тема 6. Споровые растения**

6.1. Понятие «низшие» и «высшие» растения. Классификация растений.

6.2. Низшие растения, или водоросли — Thallobionta, или Algae. Общая характеристика. Цитологические особенности. Подцарство Багрянки, или Красные

водоросли (Rhodobionta). Подцарство настоящие водоросли (Phycobionta). Отделы: Зеленые водоросли - Chlorophyta, Диатомовые водоросли - Diatomophyta, Бурые водоросли - Phaeophyta. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.

6.3. Распространение и экология водорослей. Роль водорослей в процессе почвообразования. Значение водорослей в природе и жизни человека.

6.4. Высшие споровые растения. Классификация. Формирование органов. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Отдел Проптеридофиты - Propteridophyta. Общая характеристика и место в эволюции высших растений.

6.5. Отдел Моховидные - Bryophyta. Общая характеристика и классификация. Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных. (Классы Печеночники, Мхи) Экология мхов, их роль в заболачивании и торфообразовании.

Отдел Антоцеротовые (Anthocerotophyta). Особенности строения и размножения.

6.6 Отдел Риниофитовые (Rhyniophyta)

Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит риниообразных.

6.7. Отдел Плауновидные - Lycopodiophyta. Общая характеристика и классификация. Равноспоровые и разноспоровые плауны. Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. (Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые).

6.8. Отдел Хвощевидные - Equisetophyta. Общая характеристика. Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор. особенности строения и развития заростков. (Классы Клинолистные, Каламитовые, Хвощовые).

6.9. Отдел Папоротниковидные - Polypodiophyta. Общая характеристика, классификация. Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Древнейшие папоротниковидные (Кладоксилеевые, Зигоптериевые). Эвспорангиатные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псилотовые) и лептоспорангиатные (Многоножковые, Сальвиниевые и Марсилеевые) папоротники. Строение и жизненный цикл. Водные папоротники как представители разноспоровых папоротников.

Тема 7. Семенные растения. Отдел Голосеменные растения.

7.1. Семенные растения. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.

7.2. Отдел Голосеменные (Сосновые) — Gymnospermae (Pinophyta). Происхождение голосеменных. Проголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей Семенных "папоротников" (Pteridospermopsida), Беннеттитовых и Кордаитовых.

7.3. Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого- анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Основные группы голосеменных. (Саговниковые, Гинкговые, Хвойные). Класс Оболочкосеменные (Gnetopsida). Строение вегетативных органов и стробилов. Специфика гаметофитов и половых процессов. Общая характеристика, классификация. Классы: Саговниковые - Saccadopsida, Беннеттитовые - Bennetittopsida, Гинкговые - Ginkgoopsida, Хвойные - Pinopsida, Гнетовые - Gnetopsida. Роль хвойных в растительном покрове СНГ, хозяйственное использование.

## Тема 8. Семенные растения. Отдел Покрытосеменные растения. Однодольные.

8.1. Отдел Покрытосеменные - высшая ступень эволюции растений. Общая характеристика. Происхождение покрытосеменных. Теории происхождения цветка. Основные системы Покрытосеменных. Деление на классы. Важнейшие таксоны Angiospermae или Magnoliophyta. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений.

Отдел Покрытосеменные (Магнолиевые) - Angiospermae (Magnoliophyta)\*. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных.

### 8.2. Класс Однодольные (Лилиопсиды) - Monocotyledonae (Liliopsida).

Подкласс Лилииды - Liliidae. Семейства: Лилейные - Liliaceae, Луковые - Alliaceae, Амариллисовые - Amaryllidaceae, Орхидные - Orchidaceae, Осоковые - Cyperaceae, Мятликовые (Злаковые) - Poaceae (Gramineae).

Подкласс Арециды - Arecidae. Семейство Пальмы - Palmaceae, семейство Рогозовые - Typhaceae.

## Тема 9. Семенные растения. Отдел Покрытосеменные растения. Двудольные.

9.1. Класс Двудольные (Магнолиописиды) - Dicotyledoneae (Magnoliopsida). Подкласс Магнолииды - Magnoliidae. Семейства: Магнолиевые - Magnoliaceae, Лавровые - Lauraceae, Нимфейные - Nymphaeaceae.

Подкласс Ранункулиды - Ranunculidae. Семейства: Лютиковые - Ranunculaceae, Маковые - Papaveraceae.

Подкласс Кариофиллиды - Caryophyllidae. Семейства - Гвоздичные — Caryophyllaceae, Маревые - Chenopodiaceae, Гречишные - Polygonaceae.

Подкласс Гамамелиды - Hamamelidae. Семейства: Буковые — Fagaceae, Березовые — Betulaceae.

Подкласс Дилленииды - Dilleniidae. Семейства: Чайные — Theaceae, Вересковые — Ericaceae, Тыквенные — Cucurbitaceae, Капустные (Крестоцветные) - Brassicaceae (Cruciferae), Мальвовые - Malvaceae.

Подкласс Розиды - Rosidae. Семейства: Крыжовниковые - Grossulariaceae, Розовые - Rosaceae, Бобовые - Fabaceae, Рутовые - Rutaceae, Льновые - Linaceae, Виноградные - Vitaceae, Сельдерейные (Зонтичные) - Apiaceae (Umbelliferae).

Подкласс Ламииды - Lamiidae. Семейства: Мареновые - Rubiaceae, Пасленовые - Solanaceae, Вьюнковые - Convolvulaceae, Бурачниковые - Boraginaceae, Норичниковые - Scrophulariaceae, Яснотковые (Губоцветные) - Lamiaceae (Labiatae).

Подкласс Астериды - Asteridae. Семейство Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae (Compositae).

## Раздел 3. ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

### Тема 10. Флора и растительность

10.1. Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.

---

\* Рассматривается на основе работы А. Л. Тахтаджяна «Система магнолиофитов», 1987.

10.2. Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Схема идеального континента. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности. Растительность СНГ как зональная система.

## Тема 11. Экология растений

11.1. Традиционное и современное понимание экологии, ее история и задачи. Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология экология популяций, синэкология).

11.2. Аутэкология растений: организм и среда, учение об экологических факторах. Правило лимитирующих факторов и пределы выносливости. Стенотопные и эвриотопные виды. Экологическая индивидуальность видов. Понятие об экологической нише. Деятельность человека как важнейшее условие реализации экологической ниши сельскохозяйственными растениями.

11.3. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Климатические факторы. Свет. Понятие о фотосинтетической активной радиации (ФАР), свет и фотосинтез. Экологические группы растений по отношению к свету. Свет как эколого-географический фактор, понятие о фотопериодизме. Температура. Лимитирующая роль высоких и низких температур. Адаптивные возможности растений в отношении температурного фактора: холодостойкость, морозоустойчивость и жароустойчивость растений.

11.4. Вода. Адаптации растений к недостаточному и избыточному увлажнению. Экология водных растений. Экологические группы растений по отношению к водному режиму местообитаний. Засухоустойчивость растений.

11.5. Воздух. Экологическое значение газового состава атмосферы. Постоянные и непостоянные компоненты атмосферы. Экологическое значение кислорода, свободного азота и углекислого газа. Баланс углекислоты в атмосфере. Опасность парникового эффекта. Загрязнения воздуха и устойчивость к ним растений. Движение воздуха как прямодействующий и косвенный экологический фактор. Анемофильные и анемохорные растения. Влияние ветра на древесные растения: ветровал, бурелом, флагообразная форма кроны.

11.6. Почва, комплексность, эдафического фактора. Экологическое значение химических свойств почвы: реакции почвенного раствора, содержание в почве кальция, доступного азота, элементов минерального питания. Особенности растений засоленных почв (галофитов). Экологическое значение органических веществ почвы. Механический состав почвы. Растения песчаных (псаммофиты) и скальных (литофиты) местообитаний. Особенности растений, обитающих на болотных почвах и торфах. Орографический фактор, перераспределяющее значение рельефа. Огонь, его положительное и отрицательное значение.

11.7. Биотические факторы. Типы влияний организмов друг на друга. Классификация биотических факторов. Животные как регулятор процессов формирования фитомассы. Зоохорные и зоофильные (в т. ч. энтомофильные) растения. Взаимовлияния растений, понятие об аллелопатии.

11.8. Антропогенные факторы. Принципиальное отличие экологической роли человека от роли других живых организмов. Бессознательное и сознательное влияние человека на растения. Экология и агрономия.

11.9. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам. Понятие об экологической классификации жизненных форм на примере классификации по К. Раункиеру. Экологическая структура вида (биотипы, экотипы и др.).

11.10. Экология популяций. Место популяций в системе уровней организации живого. Плотность популяций и понятие группового и массового эффекта применительно к популяциям растений. Принципиальная невозможность бесконечного повышения урожая



путем увеличения плотности популяций сельскохозяйственных растений (правило Завадского). Возрастной состав растительных популяций. Соотношение понятий «абсолютный возраст» и «возрастное состояние» растений. Возрастные спектры популяций и понятие о нормальных, инвазионных и регрессивных популяциях. Понятие о типах стратегии жизни у растений (виоленты - К-стратеги; эксплеренты - R-стратеги; пациенты – L-стратеги). Примеры различных стратегий культурных растений и сорняков. Отличие в степени гетерогенности популяций дикорастущих и возделываемых растений. Связь гетерогенности и устойчивости популяций.

11.11. Синэкология - экология растительных сообществ (фитоценология, геоботаника). Понятие с фитоценозе. Влияние фитоценоза на среду обитания. Фитосреда. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов.

11.12. Агроценозы, их отличие от естественных сообществ. Необходимость создания высокопродуктивных агроценозов как экологическая и хозяйственная проблема.

11.13. Проблема экологической типологии угодий. Значение экологической типологии угодий для сельского и лесного хозяйства. Экологические шкалы (Л. Г. Раменский, Х. Элленберг) и их использование при оценке угодий. Понятие о фитоиндикации. Проблема экологического мониторинга и экологической экспертизы. Экология и проблема оптимизации сельскохозяйственного ландшафта.

11.14. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

## Тема 12. Научные основы интродукции растений.

12.1. Теория и практика интродукции растений. История интродукции растений.

12.2. Роль ботанических садов. Совет ботанических садов России.

12.3. Оценка успешности интродукции. Интродукционная популяция. Методика проведения и научное документирование интродукционных экспериментов. Внутривидовая изменчивость растений и ее роль в формировании устойчивых интродукционных популяций.

12.4. Фитоинвазии как побочный результат массового культивирования растений. Способы контролирования внедрения чужеродных видов в естественные фитоценозы.

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 3

#### Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Тема 1 Растительная клетка	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
2.	Тема 2. Ткани высших растений	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
3	Тема 3. Вегетативные органы высших растений.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	4
4	Тема 4. Размножение растений. Цветок. Семя. Плод.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	4
5	Тема 5. Введение в систематику.	Л	Проблемная лекция.	2
6	Тема 6. Споровые растения.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
6	Тема 7. Голосеменные растения.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
8	Тема 8. Покрытосеменные растения. Однодольные	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
9	Тема 9. Отдел Покрытосеменные растения. Двудольные	Л	Лекция-визуализация	4
10	Тема 10. Флора и растительность	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
11	Тема 11. Экология растений	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	1
12	Тема 12. Теория и практика интродукции растений	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	1
<b>Всего:</b>				<b>28</b>

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 28 часов (50% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

## 8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине:

### 8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 4

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Анатомия и морфология семенных растений</b>			<b>36</b>
1.	Тема 1 Растительная клетка	Аппарат Гольджи. Онтогенез диктиосом; их строение и функции. Вакуоли. Строение и функции вакуолей. Состав клеточного сока. Классификация органелл клетки по наличию и числу мембран оболочки. Комплекс ядро. Части ядра. Форма и величина ядер. Функции ядра. Ядрышки Митохондрии. Строение и функции. Гипотеза происхождения двумембранных органелл. Понятие об элементарной мембране. Строение мембраны на примере плазмалеммы. Хлоропласты. Ультрамикроскопическое строение. Эндоплазматический ретикулум. Ультраструктура. Функции.	6
2.	Тема 2. Ткани высших растений	Дислокация механических тканей в теле растения. Различие между трахеидами и трахеями. Эволюция трахеальных элементов. Онтогенез трахей. Различия в строении проводящих элементов ксилемы и флоэмы в связи с их функциями. Склереиды (идиобласты и каменистая ткань). Особенности астеросклерейд. Дислокация в теле растения. Функции.	6
3	Тема 3. Вегетативные органы высших растений.	Классификация почек по составу, местоположению на побеге и корне, и функциям. Клубни надземные (на примере кольраби и орхидей). Строение и функции. Контрактильные корни, их функции. Значение в жизни растений процесса геофилии. Луковицы (туникатные и черепитчатые) и клубнелуковицы. Сходство и различие в функциях и строении. Метаморфозы корня. Опорные корни (ходульные, досковидные, столбовидные). Морфогенез картофеля при развитии растения из клубня. Особенности строения и функции тонких корневищ с длинными междуузлиями и толстых – с короткими. Сложные листья, особенности опадения сложных листьев. Онтогенез листа (очередность развития из листового бугорка частей листа). Функции частей листа.	12
4	Тема. 4.	Чередование гаплоидной и диплоидной фаз у низших и	12

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Размножение растений. Цветок. Семя. Плод.	<p>высших растений.</p> <p>Сравнительная характеристика гаметофита у высших растений.</p> <p>Отличие полового процесса у покрытосеменных и голосеменных растений.</p> <p>Амфимиксис. Апомиксис. Партенокарпия.</p> <p>Гипотезы происхождения цветка.</p> <p>Приспособления у соцветий к различным агентам опыления.</p> <p>Приспособления, препятствующие самоопылению (гетеростилия, диогогамия, физиологическая самонесовместимость, двудомность).</p> <p>Способы перекрестного опыления у покрытосеменных растений. Приспособления цветков к различным агентам опыления.</p> <p>Периодичность и продолжительность цветения; моно- и поликарпия.</p> <p>Сравнительная характеристика семени голо- и покрытосеменного растения.</p>	
<b>Раздел 2. Систематика растений</b>			<b>40</b>
5	Тема 5. Введение в систематику		6
6	Тема 6. Споровые растения	<p>Водоросли. Общая характеристика. Типы талломов и хроматофор у водорослей. Сфагновые мхи.</p> <p>Особенности строения, роль в природе.</p> <p>Отделы Проптеридофиты (Риниофиты) и Псилотовидные.</p>	6
7	Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения.	<p>Отдел Голосеменные. Общая характеристика.</p> <p>Классификация.</p> <p>Класс Саговниковые. Основные представители.</p> <p>Отличие от хвойных.</p>	6
8	Тема 8. Покрытосеменные растения. Однодольные	<p>Критерии примитивности и продвинутости у покрытосеменных растений. Подкласс Лилииды.</p> <p>Семейства Амариллисовые, Ирисовые.</p>	6
9	Тема 9. Семенные растения. Покрытосеменные растения.	<p>Подкласс Дилленииды. Семейство Мальвовые.</p> <p>Подкласс Дилленииды. Семейство Тыквенные.</p> <p>Подкласс Кариофиллиды. Семейство Маревые.</p> <p>Подкласс Ламииды. Семейства Норичниковые и Яснотковые (Губоцветные).</p>	16
<b>Раздел 3. География и экология растений</b>			<b>12</b>
10	Тема 10. Флора и растительность	<p>Культурная флора Земли. Центры происхождения культурных растений.</p> <p>Отличия агрофитоценозов от естественных растительных сообществ.</p>	4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
11	Тема 11. Экология растений	Экологическая (по среде обитания) классификация растений. Анатомические адаптации растений относительно режимов света, температуры, воды, как экологических факторов.	4
12	Тема 12.	История интродукции растений. Аптекарские огороды. Методы предварительного выбора интродуцированных растений. Интегральный метод оценки успешности первичной интродукции	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>88</b>

## 8.2. Контрольные работы / рефераты

Контрольные работы для проведения текущего контроля по дисциплине проводятся в форме тестирования или опроса и собеседования.

Основные вопросы, связанные с выполнением контрольных работ:

1. Признаки, отличающие растительную клетку от животной.
2. Основные типы форм клеток растений.
3. Пластиды растительной клетке, происхождение, субмикроскопическое строение и функция.
4. Химический состав и физико-химическое состояние цитоплазмы.
5. Элементарная мембрана, строение и свойства.
6. Субмикроскопические структуры и функции основных органелл: митохондрий, рибосом, диктиосом, эндоплазматического ретикулума.
7. Сущность процесса фотосинтеза.
8. Запасные питательные вещества, которые откладываются в клетках растений.
9. Ассимиляционный и запасной крахмал, типы крахмальных зерен.
10. Запасные белки (алеуроновые зерна), их отличие от белков конституционных.
11. Вакуоль и клеточный сок.
12. Пигменты клеточного сока.
13. Вещества клеточного сока.
14. Химический состав молекулярной структуры клеточной стенки.
15. Поры. Роль пор и плазмодесм в растительной клетке.
16. Перфорация.
17. Видоизменения клеточной стенки.
18. Особенности субмикроскопического строения ядра и функции его частей.
19. Митотический цикл.
20. Ткани. Определение.
21. Принципы классификации меристем.
22. Первичные и вторичные покровные ткани.
23. Эпидерма. Строение устьице.
24. Перидерма. Кorka. Строение.
25. Типы механической ткани.
26. Строение волокон склеренхимы льна.
27. Склерейды (форма клеток, утолщение клеточных стенок, поровые каналы).
28. Флоэма, ее функции.
29. Ксилема, ее функции.
30. Поводящий пучок. Принципы классификации проводящих пучков.
31. Корень. Принципы классификации корней.
32. Зоны в растущем корне.

33. Переход корня к вторичному строению.
34. Корнеплод. Образование корнеплода.
35. Типы анатомического строения корнеплодов.
36. Клубеньки. Значение клубеньков.
37. Стебель, его функции. Строение стебля.
38. Перицикл стебля и корня. Его функции в этих органах.
39. Основные отличия анатомического строения стеблей однодольных и двудольных растений.
40. Пучковой, переходный и не пучковый типы строения стебля двудольных растений.
41. Образование годичных колец в древесине.
42. Ядро и заболонь в стебле древесного растения.
43. Морфологические части листа.
44. Принципы классификации листьев.
45. Формации листьев в пределах побега.
46. Гетерофиллия.
47. Брюшная и спинная стороны листовой пластинки
48. Строение дорсовентрального листа, его отличия от изолатерального.
49. Анатомическое строение хвоинки.
50. Изменения в листьях осенью. Механизм листопада. Листовой рубец. Листовой след.
51. Корневые клубни. Корни гаустории. Контрактильные корни.
52. Филлодии, кладодии, филлокладии.
53. Побег. Способы нарастания и ветвления побегов.
54. Аналогичные и гомологичные органы.
55. Цветок, его части.
56. Типы околоцветников.
57. Андроцей. Строение тычинки.
58. Микроспорогенез. Развитие и строение пыльцы (мужского гаметофита).
59. Типы гинецея. Строение пестика и семязачатка.
60. Мегаспорогенез. Развитие зародышевого мешка (женского гаметофита).
61. Амфимиксис. Апомиксис.
62. Принципы классификации соцветий.
63. Образование семени. Строение семени. Классификация семян.
64. Образование плода.
65. Принципы классификации плодов.
66. Строение околоплодника.
67. Соплодия.
68. Цитологические особенности прокариотных организмов.
69. Отличия между автотрофными и гетеротрофными организмами.
70. Строение одноклеточных, колониальных, многоклеточных и неклеточных водорослей.
71. Пигменты встречаются в хроматофорах водорослей разных отделов.
72. Типы полового размножения и чередования поколений у водорослей.
73. Отличия высших растений от низших.
74. Отличие моховидных от всех других высших растений.
75. Общие черты чередования поколений у плаунов, хвощей, папоротников.
76. Эволюционное значение разноспоровости.
77. Гаметофиты плаунов, хвощей, папоротников.
78. Значение возникновения семени в процессе эволюции растений.
79. Размножение голосеменных растений.
80. Особенности строения видов классов саговниковых и хвойных.

81. Признаки более высокой организации отдельных таксонов голосеменных.
82. Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология).
83. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы.
84. Абиотические факторы.
85. Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва как экологические факторы.
86. Экологические группы растений относительно режимов этих факторов: гелиофиты, умброфиты (сциофиты, скиофиты), гемисциофиты (факультативные умброфиты); мегистотермы, мегатермы, ксеротермы, мезотермы, микротермы, гекистотермы; гидрофиты, гелофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты
87. Морфолого-анатомические адаптации растений к световому режиму.
88. Экоморфы растений по отношению к факторам “температура” и «влага»
89. Группы растений по требовательности к суммарному содержанию в почве минеральных питательных веществ: олиготрофы, мезотрофы, эутрофы;
90. Группы растений по отношению к содержанию кальция в почве: кальцефилы, кальцефобы, безразличные к содержанию кальция;
91. Группы растений по отношению к кислотности почвы: оксифилы (ацидофилы), нейтрофилы (базифилы), безразличные к кислотности почвы;
92. Группы растений по отношению к засолению почвы: галофиты, гликофиты, солеустойчивые.
93. Воздействие физических свойств почвы на растения.
94. Влияние орографических (топографических) факторов на растения.
95. Экологическая стратегия вида. Экологическая стратегия культурных растений. Экологическая стратегия сорных растений.
96. Биогенные факторы: взаимоотношения растений, экологические ниши растений, взаимоотношения животных и растений.
97. Антропоические факторы. Положительные и отрицательные стороны воздействия человека на растительный покров. Классификация растений антропоических территорий.
98. Внутривидовые подразделения: морфолого-географический и «экологический» подходы.
99. Гомозиготный и гетерозиготный биоты.
100. Ценопопуляция – классификации по возрасту и жизненному состоянию.
101. Экотипы, или экологические расы. Группы экотипов: климатические (климаэкотипы), или географические; эдафические (эдафотипы); ценоотические (ценоэкотипы), или фитоценоотические; сезонные: сенокосные и пастбищные.
102. Обилие вида. Абсолютная и относительная плотность особей. Шкалы для оценки обилия и проективного покрытия растений.
103. Колебания численности популяций. Типы динамики популяций: S-образная, куполообразная, волнообразная и др. Буферность популяции. «Волны жизни».
104. Возрастная структура популяции.
105. Малый жизненный цикл, или цикл воспроизведения (цикл развития). Большой жизненный цикл (онтогенез): латентный, прегенеративный, или
106. виргинильный, генеративный, сенильный, или постгенеративный (по Т.А. Работнову).
107. Ценопопуляции: инвазионные, нормальные полночленные и неполночленные, регрессивные.
108. Возрастной состав популяций. Понятие о стратегиях жизни популяций; примеры различных жизненных стратегий культурных растений и сорняков.
109. Наука о растительности. Растительность. Флора. Синэкология. Место синэкологии в науке о растительности. Фитоценоз как важнейший компонент биогеоценоза. Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.

110. Физиономическая синэкология. Жизненные формы по К. Раункиеру и И.Г. Серебрякову.
111. Географическая синэкология. Ареалы сплошные и несплошные, или дизъюнктивные. Космополитные ареалы. Эндемичные ареалы. Эндемики и реликты.
112. Флористические царства. Флористические царства: голарктическое, палеотропическое, неотропическое, австралийское, капское и антарктическое.
113. Экологическая синэкология. Доминанты, субдоминанты. Эдификаторы. Количественная фитоценология. Индекс доминирования.
114. Структура сообщества. Ярусность, мозаичность. Синузия. Парацелла. Консорция. Аспект.
115. Историческая синэкология.
116. Количественная синэкология.

### **Темы рефератов по учебной дисциплине «Ботаника»:**

#### **Раздел 1. Анатомия и морфология семенных растений.**

1. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений.
2. Общие закономерности строения вегетативных органов: полярность, симметрия, метаморфозы.

#### **Раздел 2. Систематика растений.**

1. История развития систематики. Классификации (искусственные, естественные, филогенетические), филогенетика.
2. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата и полового процесса у водорослей.
3. Происхождение и классификация споровых растений. Место в эволюции высших растений.
4. Стробилярная, или эвантовая, псевдантовая и теломная гипотезы происхождения цветка.
5. Критерии примитивности и продвинутости у покрытосеменных растений.
6. Эволюционные, филогенетические системы растений.
7. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства одного из подклассов однодольных и двудольных растений (подкласс согласуется с преподавателем).

#### **Раздел 3. География и экология растений.**

1. Роль абиотических факторов в формировании растительного покрова центральных районов Нечерноземной части России.
2. Роль биотических факторов в формировании растительного покрова центральных районов Нечерноземной части России.
3. Влияние рекреации на растительный покров Москвы и Подмосковья.
4. Пастбищная депрессия луговой растительности.
5. Зональность растительность покрова северной Америки.
6. Фитоценохоры средней части Русской равнины.
7. Статистические методы в геоботанике.
8. Биоценологические (симфизиологические) связи.
9. Световой режим широколиственного леса.
10. Генетический этап в лесной в лесной типологии.
11. Фитосоциология.
12. Болота, их образование и развитие.
13. Экспериментальная фитоценология.
14. Изменения в структуре дубравы при внедрении ели.
15. Сингенез на лугах.



16. Способы восстановления природной травянистой растительности.
17. Растительность морских побережий.
18. Наскальная растительность.
19. Сукцессии на газонах.
20. Сукцессии при задержании промышленных отвалов.
21. Признаки растительного сообщества.
22. Эколого-фитоценотическая стратегия видов.
23. Особенности в популяциях вегетативно размножающихся растений.
24. Геоботаническая индикация.
25. Синдинамика.
26. Истрия и современное состояние науки о растительности (НОР) за рубежом.
27. Сезонная динамика степной и луговой растительности.
28. Сезонная динамика лесной растительности.
29. Принципы мониторинга естественной луговой растительности.
30. Принципы мониторинга антрополической растительности.
31. Зональные и поясные различия фотосинтеза растений арктической зоны, высокогорного пояса, умеренной зоны. Фотосинтез древесных пород, подроста, травянистых растений, ранневесенних эфемероидов, однолетников.
32. Термопериодизм и фенологические особенности действия теплового фактора
33. Растительный покров как индикатор совокупного действия экологических (эдафических) факторов.
34. Эколого-фитоценотические стратегии растений
35. Экология городских растений
36. Комнатные растения и экология жилища

## 8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: *кандидатский экзамен*

Оценочные средства в форме контрольных работ для текущего контроля успеваемости

Раздел 2. Систематика растений

Тема 9. Семенные растения. Покрытосеменные растения.

7 семейств для контрольных работ выбираются на усмотрение преподавателя

### Бланк контрольной работы

#### План характеристики семейства

1. Семейство, подсемейство \_\_\_\_\_
2. Подкласс \_\_\_\_\_
3. Примерное число видов \_\_\_\_\_
4. Распространение \_\_\_\_\_
5. Преобладающие жизненные формы \_\_\_\_\_
6. Строение вегетативных органов:
  - а) корневая система \_\_\_\_\_
  - б) стебель \_\_\_\_\_
  - в) листорасположение \_\_\_\_\_
  - г) лист \_\_\_\_\_
  - д) метаморфозы \_\_\_\_\_
7. Строение репродуктивных органов:
  - а) соцветие \_\_\_\_\_
  - б) формула цветка \_\_\_\_\_
  - в) плод \_\_\_\_\_
  - г) семя \_\_\_\_\_
8. Важнейшие особенности семейства
  - а) морфологические \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - б) биохимические \_\_\_\_\_
9. Представители \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
10. Значение в природе и хозяйстве человека \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
11. Охраняемые виды \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### **Раздел 3. География и экология растений**

#### **Тема 10. Флора и растительность**

Вопросы для контрольных работ представлены в разделе 8.2.

#### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости**

Раздел 1. Анатомия и морфология семенных растений

##### **Тема 1 Растительная клетка**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 3 контрольные 9-15 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 3 контрольные 1-8 баллов

##### **Тема 2. Ткани высших растений**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 4 контрольные 12-20 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 4 контрольные 1-11 баллов

##### **Тема 3. Вегетативные органы высших растений.**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 7 контрольных 21-35 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 7 контрольных 1-20 баллов

##### **Тема. 4. Размножение растений. Цветок. Семя. Плод.**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 2 контрольные 6-10 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 2 контрольные 1-5 баллов

### **Раздел 2. Систематика растений**

#### **Тема 6. Царство Растения. Водоросли.**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 1 контрольную 3-5 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 1 контрольную 1-2 балла

#### **Тема 7. Высшие споровые растения.**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 1 контрольную 3-5 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 1 контрольную 1-2 балла

#### **Тема 8. Семенные растения. Голосеменные растения.**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 1 контрольную 3-5 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 1 контрольную 1-2 балла

#### **Тема 9. Семенные растения. Покрытосеменные растения.**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 7 контрольных работ 21-35 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 7 контрольных работ 1-20 баллов

### **Раздел 3. География и экология растений**

#### **Тема 10. Флора и растительность**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за контрольную работу 3-7 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал во время рубежного контроля знаний 1-2 балла

#### **Тема 11. Экология растений**

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 4 контрольные работы 12-20 баллов  
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он набрал за 4 контрольные работы 1-19 баллов.

### Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине:

1. Вторичное строение стебля двудольных трав: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник).
2. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.
3. Жизненный цикл высших растений.
4. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита.
5. Задачи и методы систематики.
6. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов).
7. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений
8. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав.
9. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности строения.
10. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка.
11. Низшие растения, или водоросли — Thallobionta, или Algae. Общая характеристика. Цитологические особенности.
12. Общая характеристика высших растений, их отличия от низших.
13. Происхождение и классификация высших растений.
14. Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка.
15. Околоцветник, его типы и функции.
16. Основные особенности растительных клеток.
17. Отдел Плауновидные - Lycopodiophyta. Общая характеристика и классификация.
18. Равноспоровые и разнospоровые плауны.
19. Отдел Покрытосеменные (Магнолиевые) - Angiospermae (Magnoliophyta). Сравнительная характеристика двудольных и однодольных.
20. Покровные комплексы - перидерма и корка.
21. Проводящие комплексы – ксилема и флоэма, их гистологический состав.
22. Проводящие пучки. Строение трахеальных элементов - трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда. Ситовидные элементы - ситовидные клетки и ситовидные трубки. Онтогенез ситовидных трубок с клетками-спутницами.
23. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных.
24. Различия в первичном строении стебля и корня.
25. Семязачаток. Его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных.
26. Строение корнеплодов.
27. Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений.
28. Типы и принципы классификации соцветий.
29. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация.
30. Формирование первичной анатомической структуры стебля из конуса нарастания: эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр.
31. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения.
32. Эпидерма, образование и функции. Строение основных клеток эпидермы.
33. Автогенные сукцессии.
34. Адвентивные виды. Проблема инвазии. «Черная книга растений».
35. Банк диаспор и проростков в популяциях.
36. Генетическая и экологическая (фитоценотическая) популяции.
37. Закономерности пространственного изменения растительности.
38. Континуумы инфраценотического уровня.

39. Синфитосоциологические континуумы.
40. Континуумы инфраценотического уровня.
41. Флористические континуумы.
42. Концепция климакса.
43. Концепция континуума.
44. Научные школы в «Науке о растительности», история и современное состояние.
45. Плотность и распределение популяций в пространстве.
46. Полимодельная концепция фитоценоза.
47. Популяции клональных растений.
48. Региональная и конкретная флора.
49. Система жизненных форм растений И.Г. Серебрякова.
50. Система жизненных форм растений К. Раункиера и ее современное развитие.
51. Структура (синморфология) фитоценоза.
52. Топоклины.
53. Физиономический (доминантный) подход к классификации фитоценозов.
54. Флористический подход к классификации фитоценозов.
55. Формы динамики растительности.
56. Шкалирование растительности.
57. Эколого-фитоценотическая стратегия видов по В.Н. Сукачеву.
58. Эколого-фитоценотическая стратегия видов по Раменскому-Грайму.
59. Экотоп.
60. Влияние площадей питания на морфогенез травянистых растений.
61. Возрастные анатомические изменения корня.
62. Гетерогенность агропопуляций по темпу и ритму развития растений; по структуре и цикличности развития главного побега.
63. Закономерности формирования побеговых систем.
64. Критерии классификации побегов. Побег: элементарные и годовые, моно- и поликарпические, вегетативные и генеративные, безрозеточные, полурозеточные и розеточные, с неполным циклом развития, возобновления, продолжения, обогащения, вегетативного размножения.
65. Морфогенез главного, боковых и адвентивных корней.
66. Морфогенез главного, боковых и адвентивных побегов.
67. Понятие о вегетативной и генеративной зонах побега.
68. Морфогенез побегов вегетативного размножения земляники и картофеля.
69. Морфогенез растений при клональном микроразмножении растений.
70. Онтогенез особи и клона.
71. Понятие о большом и малом циклах развития растений.
72. Особенности морфогенеза метаморфизированных корней (запасающих, контрактильных).
73. Партикуляция стержневых корневых систем.
74. Периодизация онтогенеза по Т.А. Работнову.
75. Понятие о клоне. Закономерности формирования клонов. Типы и структура клонов. Диффузные и компактные клоны. Парциальные клоны.
76. Понятие о темпе и ритме развития растений. Фазы и периоды развития растений.
77. Роль геофилии в жизни многолетних травянистых растений.
78. Роль морфогенетических исследований в современной теоретической и прикладной ботанике.
79. Старение растений. Понятие о сенильной партикуляции. Понятие о старении растительных особей и "вырождения" насаждений.
80. Реакция растений на промышленные газы. Строение листьев дерева в условиях загрязнения атмосферного воздуха. Роль кутикулы.
81. Анатомио-морфологическое строение ассимиляционных органов листовых и

- стеблевых суккулентов.
82. Анатомо-морфологическое строение листа плавающего гидрофита.
  83. Анатомо-морфологическое строение надводной и подводной частей листа полупогруженного гидрофита.
  84. Анатомо-морфологическое строение органов погруженного гидрофита.
  85. Анатомо-морфологическое строение органов теневого гидрофита.
  86. Анатомо-морфологическое строение органов травянистого мезофита.
  87. Анатомо-морфологическое строение погруженных и надводных листьев гетерофильного макрофита.
  88. Влияние азота на морфолого-анатомические признаки и на конкурентные отношения между растениями.
  89. Влияние света (различных частей спектра) на структуру органов. Особенности строения гелиофитов в сравнении со сциофитами.
  90. Строение листа и условия освещенности. Строение световых и теневых листьев в кроне дерева.
  91. Вода как экологический фактор. Экологические группы растений относительно режимов увлажнения.
  92. Газовый состав атмосферы и движение воздуха как экологические факторы в жизни растений. Анатомо-морфологические адаптации растений к этим факторам.
  93. Строение листа и условия газообмена.
  94. Гидратура и её экологическое значение. Гидратура и морфология растений.
  95. Свет и температура, как экологические факторы. Влияние на растительный организм условий освещенности. Экологические группы растений относительно режимов этих факторов.
  96. Строение листа травянистого ксерофита.
  97. Эдафический фактор. Растения и почва: экологические группы растений по отношению к почвенным факторам.
  98. Экологический фактор «Засоление». Экологические группы растений относительно режимов засоления.
  99. Влияние засоления на внешний вид и строение листа мезофита
  100. Экология растений меловых склонов и обнажений. Анатомо-морфологическое строение органов растений меловых склонов и обнажений.
  101. Анатомические особенности перикарпия и спермодермы у зоохорных, анемохорных и гидрохорных видов растений.
  102. Анемохория. Формы анемохории и типы диаспор.
  103. Антропохория: агестохория, эргазиохория, спейрохория.
  104. Апокарпии: полимерные, олигомерные, мономерные (монокарпии).
  105. Верхние и нижние ценокарпии.
  106. Гетерокарпия и гетероспермия.
  107. Гинецей. Типы гинецея.
  108. Диссеминация. Основные способы диссеминации.
  109. Значение и эффективность анемохории.
  110. Значение и эффективность зоохории.
  111. Зоохория: эндозоохория, синзоохория, эпизоохория. Специфика диаспор.
  112. Классификация семян по месту локализации запасных веществ.
  113. Морфология семян однодольных и двудольных растений.
  114. Номенклатура плодов.
  115. Принципы классификации плодов.
  116. Происхождение семени. Семязачаток и семя.
  117. Простые и сборные плоды.
  118. Соплодия.
  119. Способы вскрывания и распада плодов.

120. Строение перикарпия.
121. Сухие и сочные многосеменные ценокарпии.
122. Сухие и сочные односеменные ценокарпии.
123. Участие в образовании плода цветоложа и цветочной трубки. Гипантий.
124. Ценокарпии: синкарпии, паракарпии, лизикарпии.
125. Членистые и дробные плоды (схизокарпии).
126. Содержание понятий «Интродукция и акклиматизация». Место интродукции растений в системе ботанической науки и ее значение для жизни и деятельности человека. Стихийная и научнообоснованная интродукция. Основные этапы истории создания теоретических основ интродукции растений (Краснов А.Н., Вавилов Н.И., Соколов С.Я., Русанов Ф.Н., Аврорин Н.А., Культиасов М.В. и др.).
127. Объекты интродукции. Значение полиморфизма при интродукции. Понятия «интродукционная популяция», «культура». Экологическое обоснование выбора объекта.
128. Методология интродукции. Методы отбора исходного материала для интродукции. Методы, основанные на сравнении исходного района и пункта интродукции (климатические аналоги Майра; эколого-исторический метод Культиасова; флорогенетический метод Кормилицина и Соболевской). Методы, основанные на фитоценотической характеристике интродуцируемых растений (Русанов Ф.Н., Карписонова Р.А., Трулевич Н.В.). Методы изучения адаптивных реакций интродуцентов. Морфологические и физиологические критерии успешности интродукции. Ритм сезонного развития растений как показатель перспективности их выращивания в новых условиях. Фенологические данные и принципы их обработки и анализа (Лапин П.И.).
129. Переселение растений и экологическая безопасность. Фитоинвазии как побочный результат массового культивирования растений. Способы контролирования внедрения чужеродных видов в естественные фитоценозы. Наиболее агрессивные инвазионные виды растений.
130. Методы оценки результатов интродукции. Понятие об интегральной оценке результатов интродукции (Лапин, Сиднева), примеры однофакторных и интегральных многофакторных шкал перспективности интродукции.
131. Основные результаты интродукции растений в нашей стране. Обогащение культурной флоры. Роль ботанических садов в разработке научных основ интродукции растений. Деятельность Совета ботанических садов в координации интродукционных работ. Значение использования единых методов экспериментов и обработки данных в системе ботанических садов. Возможности использования компьютерных баз данных в интродукционных работах.
132. Сохранение биоразнообразия растений. Конвенция о биологическом разнообразии и охрана растений. Основное содержание и взаимоотношение двух подходов к сохранению генофонда растений *ex situ* и *in situ*. Роль ботанических садов в сохранении флоры. Красная книга РФ, основные категории редкости видов. Методы изучения состояния популяций редких видов. Типы генетических банков растений. Основные этапы работ по реинтродукции растений. Чужеродные виды и их потенциальная опасность для местной флоры. Ботанические сады и Конвенция о международной торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения. (CITES).

## 10. Ресурсное обеспечение:

### 10.1 Перечень основной литературы

1. Андреева Ивелена Ивановна. Ботаника : учебник / Андреева И.И., Родман Л.С. ; Ассоц. «Агрообразование». — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : КолосС, 2010. — 582, [1] с. : ил. — [(Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений)]. — Библиогр.: с. 553. Предм. указ., указ. рус. назв. родов и семейств: с. 554-572. — ISBN 978-5-9532-0598-6.
2. Барабанов Евгений Иванович. Ботаника : учебник / Барабанов Е.И., Зайчикова Светлана Геннадьевна. — 3-е изд., стер. — М. : Академия, 2010. — 447, [1] с., [16] л. ил. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Медицина). — Библиогр.: с. 434. Указ. назв. растений, лат. назв. растений: с. 435-443. — ISBN 978-5-7695-7037-7.
3. Ботаника : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Барабанов Е.И. [и др.]; Барабанов Е.И., Зайчикова С.Г. (ред.). — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 303 с. : ил., табл. — Авт. указаны на обороте тит. л. Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-9704-2887-0.
4. Брынцев Владимир Альбертович. Ботаника : учебник / Брынцев В.А., Коровин В.В. — Изд. 2-е, испр. и доп. — СПб. [и др.] : Лань, 2015. — 390 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Библиогр.: с. 385-387. — ISBN 978-5-8114-1741-4.
5. Григорьева Нина Михайловна. География растений : учебное пособие для вузов / Григорьева Н.М. — М. : КМК, 2014. — 400 с., 28 л. ил. : ил., к., фот. — Библиогр.: с. 396-398. — ISBN 978-5-87317-996-1.
6. Карасева Т.А. Репродуктивная биология высших растений : иллюстрированный словарь-справочник : учебное пособие / Карасева Т.А., Гарнизоненко Т.С. ; Юж. федер. ун-т, Каф. ботаники. — Ростов н/Д, 2014. — 161, [1] с. : ил. — Библиогр.: с. 161 — [162]. — ISBN 978-5-9275-1442-7.
7. Киселева Клара Владимировна. Флора средней полосы России : атлас-определитель : учебное пособие / Киселева К.В., Майоров С.Р., Новиков В.С. — М. : Фитон XXI, 2013. — 544 с. : ил. — Указ. рус., лат. назв. отделов, классов, семейств и родов растений: с. 535-544. — ISBN 978-5-906171-17-7.
8. Козловская Ламара Николаевна. Ботанические термины и понятия: клетка и ткани : учебное пособие для вузов / Козловская Л.Н., Родман Л.С., Чичев А.В. ; Рос. гос. аграр. ун-т — МСХА им. К.А. Тимирязева, Фак. садоводства и ландшафт. архитектуры, Каф. ботаники. — М. : Изд-во РГАУ — МСХА, 2014. — 227 с. : ил. — Авт. указаны на обл. Библиогр.: с. 225-226. Указ. терминов: с. 219-224. — ISBN 978-5-9675-0684-0
9. Маевский Петр Феликсович. Флора средней полосы европейской части России : учебное пособие для вузов / Маевский П.Ф. — 11-е испр. и доп. изд. — М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2014. — 635 с. : ил. — Посвящ. 300-летию Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова Рос. акад. наук. Библиогр. : с. 631. Алф. указ. авт. при назв. растений, указ. лат., рус. назв. растений: с. 570-629. — ISBN 978-5-87317-958-9.
10. Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники : учебник / Суворов В.В., Воронова И.Н. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Арис, 2012. — 519, [1] с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). — Библиогр.: с. 508-509. Указ. терминов: с. 510-516. — ISBN 978-5-905616-01-3.
11. Эверт Рэй Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений : строение, функции и развитие / Эверт Рэй Ф. ; Эзау Кэтрин ; при содействии Эйкхорн Сьюзан Э. ;



Аверчева О.В. [и др.] (пер. 3-го англ. изд.) ; Степанова А.В. (общ. ред.). — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. — 600 с. : ил., портр. — (Лучший зарубежный учебник). — Пер. изд.: Esau's plant anatomy / Evert Ray F. — 3d ed. [New York] : Wiley-Interscience, cop. 2006. Библиогр. в конце гл. Указ. терминов: с. 593-600. — ISBN 978-5-9963-1572-7.

## 10.2 Перечень дополнительной литературы

1. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений. – М.: Изд-во Московского ун-та, 2011. – 800 с.
2. Козловская Л.Н., Родман Л.С., Чичев А.В. Ботанические термины и понятия: клетка и ткани. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012 - 228 с.
3. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. – М.: Книжный дом «Либроком», 2010 - 528 с.
4. Марков М.В. Популяционная биология растений. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012 – 112 с.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. – Уфа: Гилем, 2012 – 488 с.
6. Онопченко В.Г. Функциональная фитоценология: синэкология растений. Изд. 2-е. – М.: Красанд, 2014 – 640 с.
7. Паутов А.А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2012 – 336 с.
8. Тимонин А.К. Филин В. Р., Нилова М. В. и др. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений. – М.: Издательский центр «Академия», 2012 - 205 с.
9. Экологическая оценка территории по растительному покрову : учебное пособие. Составители: Родионов Б.С., Чичёв А.В. / М.: РГАУ-МСХА, 2014 - 76 с.
10. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. Эколог – географический анализ. Изд. АН СССР, 1956, 286 с.
11. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции М., Изд-во АН СССР, 1964.
12. Бессчетнова Н.В. Интродукция декоративных цветочных растений. Алма-Ата : Наука, 1983. 110 с.
13. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества. В кн. Полевая геоботаника. Л., Наука. 1972. Т. 4. С. 5-95.
14. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрологии. Л., Изд. ЛТА, 1982. 80 с.
15. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. М.-Л.: Сельхозгиз. 1935.
16. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. М.:ГЕОС. 2010. 512 с.
17. Ворошилов В.Н. О принципах классификации полезных растений. Бюлл. ГБС. 1953, вып. 16. С-42-51.
18. Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. М.: Наука, 1988. 181 с.
19. Карпионов Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. М., Наука, 1985. 205 с.
20. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений ГБС АН СССР, 1953, вып. 15, с. 24-39.
21. Краснов А.Н. Чайные округа субтропических областей Азии. Сб. 1987.
22. Лавренко Г.М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. В кн. Растительность СССР. М.-Л., 1938 т.1.
23. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений. Бюлл. ГБС АН СССР. 1972, вып. 83.
24. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных исследований. Сб. Опыт интродукции древесных растений. М. ГБС АН СССР. 1973.

25. Лархер В. Экология растений. М.: Мир, 1978.
26. Некрасов В.И. Актуальные вопросы теории акклиматизации. М., Наука, 1980
27. Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. М., Наука, 1983.
28. Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 303 с.
29. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений. Бюлл. ГБС АН СССР, 1950, вып. 7.
30. Соколов С.Я. К теории интродукции растений. В кн.: Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск. Наука, 1969.
31. Скворцов А.К. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики (избранные статьи). М.:Т-во научных изданий КМК, 2005.
32. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение. В кн.Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964. т.3.
33. Головкин Б.Н., Кузьмин З.Е. Интродукция растений в датах, событиях и лицах. М.:
34. Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений. М.: , 2003.
35. Толмачев А.Н. Основы учения об ареалах. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974.
36. Цицин Н.В. Задачи ботанических садов в области охраны природы//Бюл. Гл. ботан.сада. 1972.Вып. 84. С.3-6.

### **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru.

1. Научная электронная библиотека e-library.ru
2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcabi.ru/eco1/index.shtml>
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm>
4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - [www.gbsad.ru](http://www.gbsad.ru)
5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>
6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

### **10.4 Описание материально-технической базы.**

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Ботаника» перечень материально-технического обеспечения, имеющийся в ГБС РАН, включает:

1. Современные микроскопы: «Carl Zeiss Primo Star»
2. Нагревательный столик
3. Микротом для изготовления микропрепаратов
4. Мультимедийную аппаратуру.
5. Компьютерную технику с возможностью подключения к сети "Интернет".
6. Экспериментальные, производственные и коллекционные участки с интродуцированными растениями.

#### **10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Ботаника» ГБС РАН располагает: аудиторией для проведения занятий лекционного типа, оборудованной техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, аудиториями для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещением для самостоятельной работы аспирантов, оснащённым компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, помещением для хранения оборудования.

#### **10.5.2 Требования к специализированному оборудованию**

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных микроскопами, имеются нагревательный столик и салазочный микротом для изготовления микропрепаратов, мультимедийный проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет».

### **11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины.**

Особенностью учебного процесса по освоению дисциплины «Ботаника», является то, что на протяжении всего курса аспирант 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.

Самостоятельная работа аспиранта должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем ботаники.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.**

При преподавании дисциплины «Ботаника» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, обучения "до результата", индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения.

При изучении раздела «Систематика», характеризуя различные таксоны, необходимо рассказать об их примерном объеме, основных свойствах, их представителях, морфологических особенностях вегетативных и генеративных органов, о возможных связях с другими систематическими группами.