



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД –  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»



ПРИНЯТО  
решением Ученого Совета  
от « 10 » 11 2016 г.  
протокол № 20

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор, д-р с.-х. наук, чл.-корр. РАН



Ю.В. Плугатарь  
«10» 11 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)  
«АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

**Направление подготовки**  
06.06.01 Биологические науки

**Профиль подготовки**  
03.02.01 - Ботаника

**Квалификация выпускника**  
Исследователь. Преподаватель-исследователь  
**Форма обучения**  
Очная, заочная

Ялта

**Направление подготовки:** 06. 06.01 Биологические науки  
**Профиль подготовки:** 03.02.01. Ботаника  
**Дисциплина (модуль):** «Анатомия и морфология растений»  
**Форма обучения:** очная, заочная

Разработана в отделе аспирантуры ФГБУН «НБС-ННЦ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего (профессионального) образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 871;

– Приказ Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;

– Порядок разработки и утверждения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБУН «НБС-ННЦ».

-Программа - минимум кандидатского экзамена по специальности 03.02.01 «Ботаника», утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 года № 274.

**РЕЦЕНЗЕНТ:** д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотр. лаб. цветоводства ФГБУН «НБС-ННЦ» Клименко З.К.

**Разработчики программы:**

Д-р биол. наук, проф., зав. лаб. репродуктивной биологии и физиологии растений Шевченко С.В.

канд. биол. наук, ст. науч. сотр. сектора стандартизации, зав. аспирантурой ФГБУН «НБС-ННЦ» Корженевская Ю.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА** предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки к сдаче кандидатского экзамена по специальности на соискание ученой степени кандидата наук в соответствующей сфере.

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером 26 на правах учебно-методического издания.

Заведующий аспирантурой \_\_\_\_\_ / Корженевская Ю.В./

## Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
2.2. Соответствие результатов освоения дисциплины сформированным компетенциям .....	6
2.3. Требования к освоению дисциплины.....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
3.1. Общая трудоемкость дисциплины.....	9
3.2. Структура дисциплины .....	9
3.3. Содержание разделов дисциплины.....	9
3.4. Лекционные занятия.....	12
3.5. Семинарские и практические занятия.....	17
3.6. Самостоятельная работа.....	17
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	18
4.1. Текущая аттестация аспирантов.....	18
4.2. ФОС: оценочные средства промежуточного контроля.....	18
4.3. Формирование и оценка компетенций в процессе обучения.....	22
4.4. Промежуточная аттестация аспирантов .....	27
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
6. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	30
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	32

## АННОТАЦИЯ

Код и наименование дисциплины (модуля) «Анатомия и морфология растений» - Б1.В.ОД2.1.

Место дисциплины в структуре ООП ВО: Дисциплина (модуль) «Анатомия и морфология растений» реализуется в рамках Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС-ННЦ») по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, по профилю подготовки 03.02.01 - Ботаника аспирантам очной и заочной формы обучения и относится к вариативной части программы.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в рамках бакалавриата и магистратуры. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, являются базовыми для подготовки к сдаче кандидатского минимума по профилю 03.02.01 Ботаника, для проведения научных исследований и подготовки научно-исследовательской работы, что является неотъемлемой составной частью подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: Программа - минимум кандидатского экзамена по специальности 03.02.01 «Ботаника», утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 года № 274 (сайт ВАК Минобрнауки России - [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)), паспорт специальности научных работников 03.02.01 – Ботаника учебные издания, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Дисциплина обязательна для освоения на 1 курсе, 2 семестре, продолжительность обучения - 1 семестр.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз на практических занятиях с помощью опроса, собеседования, тестирования, оценки самостоятельной работы аспирантов в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знаний осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: экзамена.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины (модуля) «Анатомия и морфология растений»:

Цель дисциплины - формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний, приобретение умений и по цитолого-анатомическим и

морфологическим особенностям строения высших 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.

Задачи дисциплины:

1. Формирование у аспирантов знаний об общих закономерностях в строении и развитии высших растений; биологических особенностях растений как организмов, сформировавшихся в процессе приспособления к влиянию природных условий;
2. Углубление у аспирантов представления о внешнем и внутреннем строении высших растений, о современных методах и научных достижениях в данной области науки;
3. Содействовать освоению методологических и методических приемов цитолого-анатомических и морфологических исследований;
4. Формирование умения у аспирантов применять полученные знания при осуществлении цитолого-анатомических и морфологических исследований.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***Входные требования для освоения дисциплины (модуля) «Анатомия и морфология растений».***

Знания по морфологии и анатомии растений в объеме требований ФГОС ВО по дисциплинам «Анатомия и морфология растений», «Ботаника», (уровень подготовки специалитет и магистратура).

### **2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Анатомия и морфология растений» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по профилю 03.02.01 Ботаника.

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1) Компетенция реализуется полностью;

– Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1) Компетенция реализуется в части: способность использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии;

- Способность выполнять информационный поиск и анализ информации, планировать и проводить исследования, используя современные методы и технологии проведения научных исследований в области ботаники (ПК-2).

Компетенция реализуется полностью;

- Способность представлять результаты собственных научных исследований по систематике, морфологии и физиологии, географии растений, закономерностям онтогенеза и экологии представителей основных видов и ассоциаций растений научному сообществу в виде научных трудов и докладов (ПК-4). Компетенция реализуется в части представлять результаты собственных научных исследований по морфологии и физиологии растений научному сообществу в виде научных трудов и докладов.

## 2.2. Соответствие результатов освоения дисциплины сформированным компетенциям

Код компетенции	Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	<p>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>	<p>1) <b>Знать:</b> теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений.</p> <p>2) <b>Уметь:</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; определять практические направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.</p> <p>3) <b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; современными методами научного исследования в предметной сфере.</p>
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с</p>	<p>1) <b>Знать:</b> методологию проведения исследования в выбранной сфере деятельности.</p> <p>2) <b>Уметь:</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и</p>

	использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	современных компьютерных технологий. <b>3) Владеть:</b> навыками поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
ПК-2	способность выполнять информационный поиск и анализ информации, планировать и проводить исследования, используя современные методы и технологии проведения научных исследований в области ботаники	<b>1) Знать:</b> современные информационные технологии и ресурсные базы, необходимые для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области ботаники. <b>2) Уметь:</b> применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа ботанической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области. <b>3) Владеть:</b> навыками сбора, обработки и анализа разнородной ботанической информации.
ПК-4	способность представлять результаты собственных научных исследований по систематике, морфологии и физиологии, географии растений, закономерностям онтогенеза и экологии представителей основных видов и ассоциаций растений научному сообществу в виде научных трудов и докладов	<b>1) Знать:</b> фундаментальные основы науки в области ботаники; требования к содержанию и правила оформления рукописей по биологическим наукам. <b>2) Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и академическому и бизнес сообществу. <b>3) Владеть:</b> методами планирования, подготовки, проведения НИР, навыками публичного обсуждения и представления результатов НИР по прикладным проблемам в области ботаники бизнес сообществу.

### 2.3. Требования к освоению дисциплины

Окончившие курс обучения по данной программе аспиранты должны:

Иметь представление об особенностях анатомо-морфологического строения высших растений.

**Знать:**

- современное состояние ботаники в области анатомии и морфологии

растений;

- современные методы и основные достижения в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений, вклад видных отечественных и зарубежных ученых в изучение анатомии и морфологии растений;

- основные понятия и термины, используемые при характеристике морфологического и анатомического строения высших растений, а также основные морфотипы отдельных органов цветковых растений;

- особенности онтогенеза голосемянных и покрытосемянных растений.

**Уметь:**

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области анатомии и морфологии растений;

- использовать методологические и методические приемы цитолого-анатомических и морфологических исследований;

- решать исследовательские и практические задачи по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений;

- применить полученные знания при непосредственном изучении цитолого-анатомического и морфологического строения высших растений в лабораторных и природных условиях;

- анализировать все возможные варианты решения исследовательских и практических задач в области анатомии и морфологии растений и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов;

- применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа ботанической информации.

**Владеть:**

- методами планирования, подготовки, проведения исследования, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области ботаники;

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при оценке современных научных достижений по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений;

- навыками анализа и синтеза результатов исследований, полученных с применением современных методов по изучению строения растительной клетки, тканей и органов растений.

**Приобрести опыт:**

- подготовки научно-исследовательских работ;

- подбора и применения методов исследования в выбранной области.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, из них:

Объем дисциплины	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (часов)	72	72
Аудиторная работа (всего):	24	12
в том числе:		
Лекции	14	6
Семинары, практические занятия	10	6
Самостоятельная работа обучающихся(всего)	46	58
Промежуточная аттестация	2	2
Вид промежуточной аттестации	<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>

#### 3.2. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ:

Наименование разделов и тем дисциплины	Количество часов							
	Очная форма				Заочная форма			
	всего	лекц.	сем. и пр	СРС	всего	лекц.	сем. и пр	СРС
Раздел 1. Цитологические особенности высших растений	22	4	4	14	22	2	2	18
Раздел 2. Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов	26	6	4	16	24	2	2	20
Раздел 3. Анатомо-морфологическое строение репродуктивных органов, воспроизведение и размножение высших растений	26	4	2	16	24	2	2	20
Промежуточная аттестация экзамен	2				2			
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>58</b>

#### 3.3. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание темы	Форма текущей аттестации
1	Цитологические особенности	Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция.	О, Д, ДЗ

	<p>высших растений</p>	<p>Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.</p> <p>Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность. Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, пойкилогидричность и гомойогидричность.</p> <p>Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.</p> <p>Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топографии постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций вегетативного тела растения — фотосинтеза и газообмена, поглощения воды и минеральных веществ, проведения растворов, запасания ассимилятов, опорной, барьерной и выделительной функций.</p> <p>Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.</p> <p>Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.</p>	
2	<p>Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов</p>	<p>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.</p> <p>Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений. Гипотезы спикотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей у двудольных. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе.</p> <p>Побег, особенности его строения. 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 побеги. «Архитектурные» модели и модели побегообразования. Лист. Энационные и кладодийные листья. Микро- и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутрипочечное и внепочечное</p>	О, ДЗ

		<p>развитие листа. Ярусные категории листьев: низовые, срединные, верховые. Профиллы. Катофиллы. Гипсофиллы. Филлотаксис. Ювенильные и дефинитивные листья. Гетерофиллия, анизофиллия. Анатомия листа.</p> <p>Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Первичное и вторичное строение корня. Ризотаксис. Типы корневых систем. Морфофункциональная дифференциация в пределах корневой системы. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями.</p> <p>Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению.</p> <p>Понятие о жизненных формах растений. Эколого-физиологическое, морфолого-биологическое и эволюционно-экологическое направления изучения жизненных форм.</p>	
3	<p>Анатомо-морфологическое строение репродуктивных органов, воспроизведение и размножение высших растений</p>	<p>Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметаангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Околоцветник, его типы и функции.</p> <p>Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии. Гармомегат. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты.</p> <p>Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи.</p>	О, Д, ДЗ

		<p>Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.</p> <p>Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прорастание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.</p> <p>Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.</p> <p>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.</p>	
--	--	---	--

**Примечание:** О - опрос, Д - дискуссия (диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра), ДЗ - домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся. Кроме того, на занятиях семинарских может проводиться работа с нормативными документами, изданиями средств информации и прочее, что также оценивается преподавателем.

### 3.4. Лекционные занятия

№ занятия	№ Раздела (темы)	Краткое содержание темы	Кол-во часов, очно (заочно)
1	I	<p><b>Растительная клетка.</b> Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортрование.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Ядро. Форма, число и размеры ядер. Физико-химические</p>	2 (1)

	<p>особенности. Ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомно-ядрышковый комплекс. Строение метафазной хромосомы. Ядрышко, его образование, строение, функция. Функции ядра. Митотический цикл. Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность.</p> <p>Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Образование и рост клеточной стенки. Поры и перфорации. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение).</p> <p>Вакуоль. Образование вакуолей. Клеточный сок, как производное протопласта. Его состав. Роль вакуолей в жизнедеятельности клетки. 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.</p> <p>Жизненный цикл и дифференцировка клеток. Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.</p>	
2	<p><b>Ткани высших растений.</b> 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Выделительные ткани. Ткани внешней секреции:</p>	2 (1)

		железистые волоски, секреторные волоски, нектарники, осмофоры, гидатоды. Ткани внутренней секреции: смоляные и слизевые вместилища, млечники, выделительные клетки.	
3	2	<p><b>Вегетативные органы высших растений.</b> Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.</p> <p>Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.</p> <p>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 спикотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей у двудольных. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе.</p> <p>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. Побеги удлиненные и укороченные. 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 побеги.</p> <p>«Архитектурные» модели и модели побегообразования.</p>	2 (1)
4		<p><b>Стебель и лист.</b> Стебель - ось побега. Функции типичного наземного стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве, по формуле и продолжительности жизни.</p> <p>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.</p> <p>Переход к вторичному строению стебля. Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля двудольных трав. Строение стебля двудольных и голосеменных древесных</p>	2 (0,5)

		<p>растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь; корка) и их роль в жизни дерева. Использование древесины.</p> <p>Лист - боковой орган побега. Энационные и кладодийные листья. - и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутривидовое и вневидовое 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.</p> <p>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, филлокладии, усики).</p>	
5		<p><b>Корень и корневая система.</b> 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.</p> <p>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.</p> <p>Метаморфозы побегов как органы запаса, естественного и искусственного вегетативного размножения и объекты растениеводства (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, кочан).</p>	2 (0,5)
6	3	<p><b>Размножение растений.</b> 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.</p> <p>Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение.</p>	2 (1)

	<p>Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития высших растений.</p> <p>Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез. 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.</p> <p>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.</p>	
7	<p><b>Цветок, семя и плод.</b> 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.</p> <p>Околоцветник, его типы и функции. Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание 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 плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков. Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прорастание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.</p> <p>Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.</p> <p>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.</p> <p>Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Типы вегетативных диаспор. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.</p>	2 (1)
ВСЕГО		14 (6)

### 3.5. Семинарские и практические занятия

№ занятия	№ Раздела (темы)	Краткое содержание темы	Кол-во часов
1	1	<b>Растительная клетка.</b> 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. Митохондрии. Строение и функции. Понятие об элементарной мембране. Хлоропласты. Ультрамикроскопическое строение. Эндоплазматический ретикулум. Ультраструктура. Функции.	2 (1)
2		<b>Ткани высших растений.</b> 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. Склериды (идиобласты и каменистая ткань). Особенности астеросклерид. Дислокация в теле растения. Функции.	2 (1)
3	2	<b>Вегетативные органы высших растений. Побег.</b> Классификация почек по составу, местоположению на побеге и функциям. Онтогенез листа (очередность развития из листового бугорка частей листа). Функции частей листа.	2(1)
4		<b>Вегетативные органы высших растений. Корень.</b> Клубни надземные. 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). Особенности строения и функции тонких корневищ с длинными междоузлиями и толстых – с короткими.	2(1)
5	3	<b>Размножение растений. Цветок. Семя. Плод.</b> Сравнительная характеристика гаметофита у высших растений. Отличие полового процесса у покрытосеменных и голосеменных растений. Амфиксис. Апомиксис. Партенокарпия. Периодичность и продолжительность цветения; моно- и поликарпия. Сравнительная характеристика семени голо- и покрытосеменного растения.	2(2)
ВСЕГО			10 (6)

### 3.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку обучающихся (проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовку к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины

№ раздел	Наименование раздела	Вопросы для самостоятельного изучения	Форма проверки
1.	Цитологические особенности высших растений	Вопросы для текущего контроля на семинарских и практических занятиях № 1-12.	У, ДЗ

2.	Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов	Вопросы для текущего контроля на семинарских и практических занятиях № 13-21.	У, ДЗ
3	Анатомо-морфологическое строение репродуктивных органов, воспроизведение и размножение высших растений	Вопросы для текущего контроля на семинарских и практических занятиях № 22-31.	У, ДЗ, П

**Примечание:** У- устный ответ П – письменная работа, Р – реферат, ДЗ - домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

##### **4.1. Текущая аттестация аспирантов**

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса - ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина - активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2- не удовлетворительно).

##### **4.2. ФОС: оценочные средства дисциплины**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Форма контроля знаний	Вид аттестации	Примечание
Опрос	Текущая	Подготовка и ответ на семинарском занятии по заданным вопросам

Дискуссия	Текущая	Обсуждение проблематики предмета
Проверочные работы	Текущая	Выполнение практических заданий
Экзамен	Промежуточная	Подготовка и ответ на экзамене или другие виды профессиональной деятельности

### **ФОС: оценочные средства текущего контроля**

#### ***Вопросы для текущего контроля на семинарских и практических занятиях***

1. Аппарат Гольджи. Онтогенез диктиосом; их строение и функции.
2. Вакуоли. Строение и функции вакуолей. Состав клеточного сока.
3. Классификация органелл клетки по наличию и числу мембран оболочки.
4. Комплекс ядро. Части ядра. Форма и величина ядер. Функции ядра.  
Ядрышки
5. Митохондрии. Строение и функции. Гипотеза происхождения двумембранных органелл.
6. Понятие об элементарной мембране. Строение мембраны на примере плазмалеммы.
7. Хлоропласты. Ультрамикроскопическое строение.
8. Эндоплазматический ретикулум. Ультраструктура. Функции.
9. Дислокация механических тканей в теле растения.
10. Различие между трахеидами и трахеями. Эволюция трахеальных элементов. Онтогенез трахей.
11. Различия в строении проводящих элементов ксилемы и флоэмы в связи с их функциями.
12. Склереиды (идиобласты и каменная ткань). Особенности астеросклереид. Дислокация в теле растения. Функции.
13. Классификация почек по составу, местоположению на побеге и корне, и функциям.
14. Клубни надземные (на примере кольраби и орхидей). Строение и функции.
15. Контрактильные корни, их функции. Значение в жизни растений процесса геофилии.
16. Луковицы (туникатные и черепитчатые) и клубнелуковицы. Сходство и различие в функциях и строении.
17. Метаморфозы корня. Опорные корни (ходульные, досковидные, столбовидные).
18. Морфогенез картофеля при развитии растения из клубня.
19. Особенности строения и функции тонких корневищ с длинными междоузлиями и толстых – с короткими.

20. Сложные листья, особенности опадения сложных листьев.
21. Онтогенез листа (очередность развития из листового бугорка частей листа). Функции частей листа.
22. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз у низших и высших растений.
23. Сравнительная характеристика гаметофита у высших растений.
24. Отличие полового процесса у покрытосеменных и голосеменных растений.
25. Амфимиксис. Апомиксис. Партенокарпия.
26. Гипотезы происхождения цветка.
27. Приспособления у соцветий к различным агентам опыления.
28. Приспособления, препятствующие самоопылению (гетеростилия, диогогамия, физиологическая самонесовместимость, двудомность).
29. Способы перекрестного опыления у покрытосеменных растений. Приспособления цветков к различным агентам опыления.
30. Периодичность и продолжительность цветения; моно- и поликарпия.
31. Сравнительная характеристика семени голо- и покрытосеменного растения.

### **ФОС: оценочные средства промежуточного контроля**

#### ***Вопросы для подготовки к аттестации***

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 (алеироновые 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. Корка. Строение.
25. Типы механической ткани.
26. Строение волокон склеренхимы льна.
27. Склерейды (форма клеток, утолщение клеточных стенок, норовые 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.

#### 4.3. Формирование и оценка компетенций в процессе обучения

Оценка результатов обучения по дисциплине (модулю) «Анатомия и морфология растений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры:

УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Компетенция реализуется полностью.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления научно-исследовательской деятельности.	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	Владеет отдельными приемами и технологиями анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации.
3	Неполные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления	В целом успешное, но не систематическое использование умения при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных	Владеет отдельными приемами и технологиями анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и

	научно-исследовательской деятельности.	исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	практических задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления научно-исследовательской деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	Владеет приемами и технологиями анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
5	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления научно-исследовательской деятельности.	Готов и умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	Демонстрирует владение системой приемов и технологий анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.

**ОПК-1:** Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Компетенция реализуется в части: способность использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ

2	Фрагментарные знания методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности.	Фрагментарное использование умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	Фрагментарное применение навыка поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.
3	В целом сформированные, но не систематические знания в области методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности.	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	В целом успешное, но не систематическое применение навыка поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыка поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
5	Сформированные представления о методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности.	Сформированное умение выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования,	Успешное и систематическое применение навыками поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;

		анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
--	--	---	---

ПК-2: Способность выполнять информационный поиск и анализ информации, планировать и проводить исследования, используя современные методы и технологии проведения научных исследований в области ботаники. Компетенция реализуется полностью.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные знания современных информационных технологий и ресурсной базы, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области ботаники.	Фрагментарное использование умения применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа ботанической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	Фрагментарное применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной ботанической информации
3	В целом сформированные, но не систематические представления о современных информационных технологиях и ресурсной базе, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области ботаники.	В целом успешное, но не систематическое использование умения применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа ботанической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	В целом успешное, но не систематическое применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной ботанической информации
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных информационных технологий и ресурсной базы, необходимых для подготовки и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа ботанической информации;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной ботанической информации

	выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области ботаники.	осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	
5	Сформированные представления о современных информационных технологиях и ресурсной базы, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области ботаники.	Сформированное умение применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа ботанической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	Успешное и систематическое применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной ботанической информации

ПК-4: Способность представлять результаты собственных научных исследований по систематике, морфологии и физиологии, географии растений, закономерностям онтогенеза и экологии представителей основных видов и ассоциаций растений научному сообществу в виде научных трудов и докладов. Компетенция реализуется в части представлять результаты собственных научных исследований по морфологии и физиологии растений научному сообществу в виде научных трудов и докладов.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные представления о фундаментальных основах науки в области ботаники; требования к содержанию и правилам оформления рукописей по биологическим наукам.	Фрагментарное умение представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и академическому и бизнес сообществу.	Фрагментарное владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, навыками публичного обсуждения и представления результатов НИР по прикладным проблемам в области ботаники бизнес сообществу.
3	Неполные представления о фундаментальных основах науки в области ботаники; требования к содержанию и правилам оформления рукописей по биологическим наукам.	В целом успешное, но не систематическое использование умения представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и	В целом успешное, но не систематическое владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, навыками публичного обсуждения и представления результатов НИР по прикладным проблемам в области ботаники бизнес

		академическому и бизнес сообществу.	сообществу.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о фундаментальных основах науки в области ботаники; требования к содержанию и правилам оформления рукописей по биологическим наукам.	В целом успешное, но содержащее отдельные недочеты умение представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и академическому и бизнес сообществу.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, навыками публичного обсуждения и представления результатов НИР по прикладным проблемам в области ботаники бизнес сообществу.
5	Сформированные систематические представления о фундаментальных основах науки в области ботаники; требования к содержанию и правилам оформления рукописей по биологическим наукам.	Сформированное умение представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и академическому и бизнес сообществу.	Успешное и систематическое владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, навыками публичного обсуждения и представления результатов НИР по прикладным проблемам в области ботаники бизнес сообществу.

#### 4.4. Промежуточная аттестация аспирантов

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФГБУН «НБС-ННЦ» по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант обрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на экзамене - по 4-х бальной системы (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-неудовлетворительно).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области цитолого-анатомических и морфологических особенностей строения высших растений. Не информирован, или слабо разбирается в проблемах анатомии и морфологии растений и не в состоянии наметить пути их решения.
3, удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала в области ботаники, в том числе анатомии и морфологии растений, допускает неточности, недостаточно правильно дает формулировки и определения понятий в области цитолого-анатомических и морфологических особенностей строения высших растений, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах строения растительной клетки, тканей и органов растений, и не всегда в состоянии наметить пути их решения.
4, хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области цитолого-анатомических и морфологических особенностей строения высших растений, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах изучения строения растительной клетки, тканей и органов растений, но не всегда в состоянии наметить пути их решения.
5, отлично	Аспирант при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области, современных методах, используемых в изучении строения растительной клетки, тканей и органов растений; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература*

- 1 Ботаника: Морфология и анатомия растений. / А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: Просвещение, 1988. – 480 с.
- 2 Вехов В.Н. и др. Практикум по анатомии и морфологии высших растений / Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. – М.: Из-во Моск. Ун-та, 1980. – 196 с.

- 3 Жуковский П.М. Ботаника. 5-е изд-е. - М.: Колос, 1982. - 623 с.
- 4 Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Шишова Т.К. Полевой практикум по ботанике: учебно-методическое пособие. - Директ-Медиа, 2015. - 240 с. - [Электронный ресурс]: сайт <http://www.knigafund.ru>.
- 5 Проблемы экологической морфологии растений. /Отв. ред. С.А. Бедарев. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 168 с.
- 6 Современные проблемы эволюционной морфологии. /Отв. ред. Э.И. Воробьева. – М.: Наука, 1988. – 216 с.
- 7 Тутаюк В.Х. Анатомия и морфология растений. – М.: Высш. шк., 1980. – 317 с.
- 8 Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – Л.-М.: Наука, 1979. – 155 с.
- 9 Эзау К. Анатомия семенных растений. – Пер. с англ. / Под общ. Ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Мир, 1980. В 2-х т.

### *Дополнительная литература и Интернет-ресурсы*

1. Артющенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
2. Вопросы сравнительной морфологии семенных растений. – Л.: Наука, 1975. – 192 с.
3. Гамалей Ю.В. Флоэма листа: развитие структуры и функций в связи с эволюцией цветковых растений. – Л.: Наука, 1990. – 144 с.
4. Данилова М.Ф. Структурные основы поглощения веществ корнем. – Л.: Наука, 1974. – 206 с.
5. Игнатьева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений: Методические указания. – М.: МСХ им. К.А. Тимирязева, 1983. – 56 с.
6. Игнатьева И.П. Структура репродуктивных органов плодовых культур умеренной и субтропической зон СССР: Учебное пособие. – М.: МСХ им. К.А. Тимирязева, 1985. – 94 с.
7. Литвяк В.В., Юркштович Н.К., Бутрим С.М., Москва В.В. Атлас. Морфология крахмала и крахмалопродуктов. - Белорусская наука, 2013. - 217 с. - [Электронный ресурс]: сайт <http://www.knigafund.ru>.
8. Методические рекомендации по изучению антэкологических особенностей цветковых растений. Морфологическое описание репродуктивной структуры / Сост. В.Н. Голубев, Ю.С. Волокитин. – Ялта: Никитский ботанический сад, 1986. – 44 с.
9. Мирославов Е.А. Структура и функции эпидермиса листа покрытосеменных растений. – Л.: Наука ЛО, 1974. – 120 с.
10. Проблемы экологической морфологии растений. – М.: Наука, 1976. – 304 с.

11. Сравнительная анатомия семян. / Под общ. Ред. А.Л. Тахтаджяна. Т.2. – Л.: Наука ЛО, 1988. – 256 с.

12. Словарь ботанических терминов / Под ред. И.А. Дудки. - К.: Наукова думка, 1984. - 308 с.

13. Федоров А.Л., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.-Л.: Из-во АН СССР, 1956. – 302 с.

14. Федоров А.Л., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М.-Л.: Из-во АН СССР, 1962. – 352 с.

15. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. – М.: Наука, 1975. – 350 с.

16. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.

### ***Интернет-ресурсы***

1. Научная электронная библиотека e-library.ru
2. Библиотека "флора и фауна": <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>
3. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru>.
4. Сайт по физиологии и систематике растений: <http://www.hoflink.com/~house/pltphys.html#anchor147738>

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Анатомия и морфология растений» проявляется в следующих формах:

- репродуктивная: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, анализ, запоминание, повторение учебного материала;

- познавательно-поисковая: подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, написание рефератов, контрольных, курсовых работ и др.;

В рамках самостоятельной работы аспиранты изучают учебно-методическое обеспечение дисциплины, готовят домашнее задание, работают над вопросами и заданиями для самоподготовки, занимается поиском и обзором научных публикаций и электронных источников информации. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и контролируется преподавателем, учитывается преподавателем для выставления аттестации.

Подготовка к лекции. Для повышения качественного уровня освоения дисциплины аспирант должен готовиться к каждой лекции, так как она является ведущей формой организации обучения студентов и реализует функции, способствующие:

- формированию основных понятий дисциплины,
- стимулированию интереса к дисциплине, темам ее изучения,
- систематизации и структурированию всего массива знаний по дисциплине,
- ориентации в научной литературе, раскрывающей проблемы дисциплины.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим и семинарским занятиям: Подготовка к семинарским, практическим занятиям не сводится только к поиску ответов на поставленные в плане вопросы и выполнение практических заданий. Любая теоретическая проблема должна быть осмыслена с точки зрения ее связи с реальной жизнью и возможностью реализации на практике. По каждому вопросу практического занятия аспирант должен быть готов высказать и свою собственную точку зрения. При подготовке к каждому семинарскому или практическому занятию аспирант должен сформулировать, какие именно умения и навыки он должен в ходе него приобрести, а после его окончания уяснить, получены ли они.

На семинарских и практических занятиях по дисциплине проводятся контрольные мероприятия с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для эффективной подготовки к практическим и семинарским занятиям:

- внимательно ознакомьтесь с планом семинарского занятия: вначале с основными вопросами, затем – с вопросами для обсуждения, оценив для себя объем задания;
- прочитайте конспект лекции по теме семинарского занятия, отмечая материал, необходимый для изучения поставленных вопросов;
- ознакомьтесь с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по теме, новыми публикациями в периодических изданиях;
- уделите особое внимание основным понятиям изучаемой темы, владение которыми способствует эффективному освоению дисциплины;
- подготовьте тезисы или мини-конспекты, которые могут быть использованы при публичном выступлении на занятии.
- выполните предусмотренные домашние задания.

Рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к экзамену. К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале изучения дисциплины аспирант знакомится с программой по дисциплине, перечнем знаний и умений, которыми аспирант должен владеть, контрольными мероприятиями, учебником, учебными пособиями по изучаемой дисциплине, электронными ресурсами, перечнем вопросов к экзамену.

Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, семинарских и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

От аспирантов требуется посещение занятий, выполнение заданий руководителя дисциплины, знакомство с рекомендованной литературой. При аттестации аспиранта оценивается качество работы на занятиях, уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности специалиста, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических записок и др.).

В процессе обучения по дисциплине «Анатомия и морфология растений» преподаватель обращает особое внимание на практическую подготовку аспирантов.

В ходе промежуточной аттестации оценивается качество освоения аспирантом профессиональных знаний, приобретенных умений и по цитолого-анатомическим и морфологическим особенностям строения высших растений, а также является основой подготовки к сдаче кандидатского минимума по специальности.

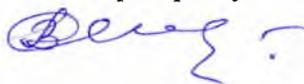
## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Анатомия и морфология растений» перечень материально-технического обеспечения, имеющийся в ФГБУН «НБС-ННЦ», включает:

- аудиторный фонд;
- технические средства обучения (мультимедийное оборудование, экран, ноутбук, МФУ);
- оборудование (аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные средства, микроскопы, бинокли, оборудование для подготовки материала для микроскопического исследования; постоянные и временные препараты, лабораторный инструментарий).

Язык преподавания – русский.

Преподаватель: д-р биол. наук, проф., зав. лаб. репродуктивной биологии и физиологии растений - Шевченко С.В.



**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель директора по науке



А.М. Ярош

Руководитель ООП ВО по профилю  
подготовки 03.02.01 «Ботаника»



В.В. Корженевский

Заведующий отделом аспирантуры



Ю.В. Корженевская

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

### Основная литература

Завидовская, Т.С. Ботаника: анатомия и морфология: курс лекций : учебное пособие / Т.С. Завидовская. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. - 212 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484135>

Чухлебова, Н.С. Анатомия вегетативных органов покрытосеменных / Н.С. Чухлебова – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 61 с. – Режим доступа – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485017>.

### Дополнительная литература

Александрова Л.М., Рогатенюк Л.А. Методические рекомендации по культивированию *Tulipa L.* в Крыму.-Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017.-48с.

Биология размножения и развития / В.П. Викторов, В.Н. Годин, Н.М. Ключникова и др. – М.: МПГУ, 2016. – Ч. 1. Бактерии. Грибы и лишайники. Растения. – 160 с. – Режим доступа – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471783>.

Зубкова Н.В. Методические рекомендации по культивированию *Clematis L.* в условиях Южного берега Крыма.- Симферополь, 2018.-32с.

Максимов А.П. Особенности роста и развития сабаля малого (*Sabal minor* (Jacq.) Pers.) в Никитском ботаническом саду /Максимов А.П., Плугатарь Ю.В., Спотарь Г.Ю., Новикова В.М. // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2016. № 118. С. 7-18. Электронный ресурс. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_25948125\\_25321481.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_25948125_25321481.pdf)

Нурминская Ю.В. Автоматизация Исследований Морфологии Листьев Растений /Нурминская Ю.В., Малков Ф.С., Бахвалов С.В. // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7. № 1 (20). С. 56-61. Электронный ресурс. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_28905440\\_96176431.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_28905440_96176431.pdf)

Северова Е.Э. Botany-collection.bio.msu.ru: информационная система по анатомии и морфологии растений /Северова Е.Э., Нилова М.В., Девятов А.Г., Волкова О.А., Майоров С.Р., Полевова С.В., Платонова А.Г., Рудько А.И., Филин В.Р., Фырнин Д.М. // Вестник Московского университета. Серия 16: Биология. 2016. № 3. С. 17-19. Электронный ресурс. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_26395649\\_36943642.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_26395649_36943642.pdf)

Улановская И.В., Трикоз Н.Н., Иванова О.В. Методические рекомендации по культивированию ириса гибридного (*Iris x hybridhort.*) в условиях Южного берега Крыма.- Симферополь, 2018.-32с.