МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от
«20» апреля 2021 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Анатомия и морфология растений

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Биомедицина

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Нижний Новгород
2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» является обязательной дисциплиной базовой части блока Б1 ОПОП для освоения студентами очно-заочной формы обучения и преподается в I семестре.

Данная дисциплина предполагает взаимосвязь с одновременно изучаемым курсом «Цитология», а также необходима для последующего овладения студентами знаниями, умениями и навыками при изучении дисциплин общего естественнонаучного и профессионального циклов «Систематика высших растений», «Физиология растений», «Экология и рациональное природопользование». Для освоения курса необходимы базовые знания (в объеме средней школы) по биологии. Студенты к моменту освоения дисциплины «Анатомия и морфология растений», согласно ФГОС ВО, ознакомлены с принципами работы с биологическим микроскопом, методами приготовления простейших микроскопических препаратов и основами выполнения научного биологического рисунка в рамках учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Целями освоения дисциплины «Анатомия и морфология растений» являются:

- ознакомление студентов с основными особенностями внешнего и внутреннего строения вегетативных и генеративных органов высших растений;
- многообразием морфологических, анатомических и биологических приспособлений к условиям обитания у растений различных экологических групп;
- формирование представления об основных направлениях структурной эволюции, специфики морфолого-анатомической организации растений разных жизненных форм и экологических групп;
- овладение методикой морфологического описания растения, техникой выполнения научного биологического рисунка;
- получение практических навыков работы с биологическим микроскопом, приготовления временных микроскопических препаратов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

КОМПЕТЕНЦИЯ (ОПК-1) Демонстрирует базовые представления о разнообразии, особенностях строения, функционирования и эволюционного развития биологических систем разных уровней организации жизни:	
ОПК-1-1: способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов *Этап сформированности компетенции – начальный*	***З (ОПК-1-1) Знать*** о разнообразии растительных клеток, об особенностях строения растительных тканей, основных закономерностях функционирования, внутреннего и внешнего строения вегетативных и генеративных органов растений в связи с выполняемыми функциями, их роли в природных экосистемах и жизни человека
	У (ОПК-1-1) Уметь вести наблюдение в природе и в лаборатории, работать с анатомическими атласами, определять тип клеток и тканей растений, сравнивать и выделять анатомические и морфологические особенности тканей и органов растений
	В (ОПК-1-1) Владеть методикой морфологического описания растений; навыками анализа готовых микропрепаратов тканей и органов высших растений
ОПК-3: способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой *Этап сформированности компетенции – начальный*	***З (ОПК-3) Знать*** алгоритм морфологического описания высших растений, работы с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами
	У (ОПК-3) **Уметь** делать морфологические описания, зарисовывать растения и их части; делать анатомические срезы органов растений, зарисовывать ткани и отдельные структуры органов растений
	В (ОПК-3) **Владеть** методикой работы с микроскопом, бинокуляром, с коллекциями и гербариями растений и их

	частей, методикой приготовления временных микропрепаратов

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 48 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 16 часов лабораторные работы), 70 часов самостоятельная работа обучающегося (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Структура дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	**Всего (часы)**	в том числе			
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них		**Всего**	**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия лабораторного типа**		
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
Раздел 1. Введение в анатомию и морфологию растений. ***Темы:*** 1. Введение. 2. Разнообразие растений. 3. Морфологическая эволюция растений.	15	1		1	14
Раздел 2. Растительная клетка. ***Темы: 1.*** Общая характеристика эукариотической растительной клетки. 2. Цитоплазма и органеллы растительной клетки. 3. Запасные вещества и эргастические включения. 4. Клеточная оболочка. 5. Рост и развитие растительных клеток.	19	2	2	4	15
Раздел 3. Растительные ткани. ***Темы: 1.*** Общая характеристика растительных тканей. 2. Образовательные ткани. 3. Покровные ткани. 4. Ассимиляционные ткани. Запасающие ткани. Аэренхима. 5. Выделительные ткани. 6. Всасывающие ткани. 7. Экзодерма и эндодерма. 8. Механические ткани. 9. Проводящие ткани.	21	3	3	6	15
Раздел 5. Вегетативные органы растений. ***Темы:*** 1. Побег. 2. Почки. 3. Стебель. 4. Лист. 5. Корень и корневая система. 6. Специализация и метаморфозы побегов и листьев.	27	5	7	12	15
Раздел 6. ***Темы:*** 1. Цветок. 2. Андроцей. 3. Гинецей. 4. Опыление у цветковых растений. 5. Семя	24	5	4	9	15

цветкового растения. 6. Плоды					
В т.ч. текущий контроль	2				
Промежуточная аттестация, экзамен – 36 часов					

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий лабораторного типа. Промежуточный контроль – в форме экзамена

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом освоение дисциплины "Анатомия и морфология растений" проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и лабораторных занятий.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. *Традиционные образовательные технологии*: информационные лекции по основному материалу, тематические лабораторные работы по изучению отдельных групп (объектов) и подготовке научных рисунков;

2. *Технологии проблемного обучения*: проблемные лекции с изложением дискуссионных тем, требующих различной интерпретации изучаемого материала.

3. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*: лекции-визуализации с презентацией изучаемого материала.

На лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу (представлены в таблице «Содержание дисциплины»). На лабораторных занятиях отрабатываются навыки работы с микроскопической техникой, натурными образцами и гербарием при изучении внутреннего и внешнего строения высших растений.

Результаты лабораторных работ оформляются в виде рисунков в альбомах.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях) и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Фонды фундаментальной библиотеки ННГУ имеют систему онлайнового доступа к российским и международным поисковым ресурсам, а также к полнотекстовым базам научных журналов.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и разделов дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
-изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к занятиям лабораторного типа (к устному опросу по темам лабораторных занятий);
- подготовка к контрольным работам и тестам по темам «Растительная клетка», «Ткани», «Вегетативные органы растений»);
- работа с альбомами;
- подготовка к экзамену.

При самостоятельной работе обучающимся рекомендовано использовать методические разработки кафедры по дисциплине:

1. Воротников В.П., Чкалов А.В. особенности растительной клетки: Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет. 2010. 78 с.
2. Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений. Методические рекомендации. Специальности № 020201 «Биология», № 020801 «Экология» и № 020207«Биофизика») / Составители: В.П. Воротников, А.В.Чкалов, А.И. Широков, В.В. Сырова. Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2012. 32 с.

5.1. Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Анатомия и морфология растений»

Для овладения, закрепления и систематизации знаний при организации самостоятельной работы студентов необходимо изучение понятийного аппарата и разделов дисциплины, которое предполагает чтение текста учебника, а также изучение дополнительной литературы, конспектирование лекций, составление плана текста учебника, выписка из текста определений, составление плана и таблиц для систематизации учебного материала, работа со словарями и справочниками, просмотр видеозаписей на специализированных сайтах сети Интернет и др.

Для формирования умений и навыков необходимо готовиться к устному опросу по темам лабораторных работ, выполнять лабораторные работы по инструкциям, оформлять альбом с биологическими рисунками, решать простые и комплексные тестовые задания, писать контрольные работы.

Подготовка к устному опросу, выполнению тестовых заданий и контрольных работ

Устный опрос, тесты и контрольные работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам и темам дисциплины.

При подготовке к устному опросу и написанию тестов и контрольных работ необходимо:

1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;

2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;

4) тщательно изучить лекционный материал;

5) ответить на вопросы для самоконтроля, приведённые в учебно-методическом пособии «Особенности растительной клетки» (Сост. В.П. Воротников, А.В. Чкалов, 2010) и методических рекомендациях «Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений» (Сост. В.П. Воротников и др., 2012).

Темы контрольных работ:

- Растительная клетка
- Ткани
- Вегетативные органы растений

Темы тестов:

- Растительная клетка
- Ткани растений
- Осевые органы растений
- Анатомия листа

Оформление альбома с биологическими рисунками

Результаты наблюдений на лабораторных работах оформляются в альбоме – отчетном документе о работе студента в течение семестра – в виде биологических рисунков. При подготовке к лабораторной работе следует ознакомиться с планом работы, используя основную и справочную литературу. Рисунки на занятии следует выполнять с натуры простым карандашом в виде набросков, прорисовывая основные детали. Подписи к рисункам и их частям выполняются сначала карандашом для того, чтобы иметь возможность исправить возможные ошибки и просчёты. На занятии следует выполнять все требуемые рисунки, перерисовка с атласов и книг не допускается. В процессе зарисовки объект детально и вдумчиво анализируется, что способствует лучшему усвоению материала, развивает у студентов внимание и наблюдательность.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена.** Подготовка к нему является концентрированной систематизацией знаний по всем разделам дисциплины «Анатомия и морфология растений».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

а) уточняющих вопросов преподавателю;

б) подготовки к выполнению лабораторных работ по темам разделов;

в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;

г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировку вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам лабораторных занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Перечень вопросов к экзамену

1. Строение и разнообразие растительных клеток. Основные
2. причины своеобразия растительных клеток. Отличия клеток
3. растений и животных. Связь этих отличий с типом обмена веществ.
4. Цитоплазма и её компоненты. Физические свойства и химический
5. состав цитоплазмы. Субмикроскопическая структура. Значение мембранной организации и коллоидного состояния. Структура и
6. функции мембран.
7. Вакуоли и клеточный сок. Возникновение и строение вакуолей. Тонопласт. Вещества клеточного сока. Осмотические явления в клетке и их значение для жизни растения. Многообразие функций вакуолей.
8. Включения: крахмальные зерна, липидные капли, алейроновые
9. зерна, кристаллы. Их значение для растения. Использование человеком запасных веществ растительных клеток.
10. Пластиды растительных клеток: хлоропласты, лейкопласты, хромопласты. Субмикроскопическая структура пластид. Функции пластид.
11. Онтогенез и взаимопревращения пластид. Происхождение пластид
12. и митохондрий.
13. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки: целлюлоза как скелетное вещество, матрикс,
14. инкрустирующие и адкрустирующие вещества. Биологическая роль клеточной оболочки. Понятие об апопласте.
15. Первичная оболочка растительной клетки: особенности
16. химического состава и структуры, специфика роста. Первичные поровые поля, плазмодесмы. Понятие о симпласте.
17. Вторичные изменения химического состава и свойств клеточных оболочек. Слои вторичной оболочки. Поры, их типы. Перфорации.
18. Образование и рост клеточной оболочки при цитокинезе.
19. Мацерация. Формирование межклетников и их типы.
20. Фазы развития растительной клетки. Симпластный и интрузивный рост клеток. Понятие об омнипотентности растительных клеток. Дедифференциация.
21. Особенности морфологической эволюции фототрофных растений.
22. Дифференциация тела растений после выхода на сушу. Возникновение тканей и органов (теломная теория).
23. Общая характеристика и принципы классификации тканей. Постоянные ткани. Ткани первичные и вторичные, простые и сложные. Понятие об идиобластах.
24. Меристемы. Цитологические особенности, инициальные клетки и
25. их производные. Типы меристем, распределение их в теле растения.
26. Строение точки роста. Зональность верхушечных меристем. Понятие о гистогенах. Теории Д. Ганштейна и А. Шмидта.
27. Эпидерма – элементы, входящие в её состав. Устьица, их строение, механизм работы. Трихомы и эмергенцы: строение и функции.
28. Перидерма – её строение, образование, значение. Чечевички. Корка (ритидом).
29. Ризодерма (эпиблема) – формирование, строение и деятельность. Трихобласты и атрихобласты. Корневые волоски. Веламен как специальная покровная ткань.

30. Экзодерма и эндодерма как ткани, регулирующие прохождение веществ. Выделительные ткани.

31. Ассимиляционные ткани. Запасающие ткани. Аэренхима.

32. Механические ткани. Колленхима. Склеренхима. Особенности строения клеток. Особенности расположения механических тканей

33. в разных органах растений.

34. Общая характеристика проводящих тканей, их состав. Общие черты флоэмы и ксилемы. Первичные и вторичные проводящие ткани. Типы проводящих пучков.

35. Ксилема – её состав, строение и функции трахеальных элементов, эволюция и гистогенез трахеальных элементов. Древесинные волокна.

36. Флоэма – состав и строение элементов, их эволюция; гистогенез ситовидной трубки.

37. Понятие об органах растений. Органы вегетативные и генеративные. Основные вегетативные органы растений.

38. Общая характеристика побега. Определение побега, его общая морфология. Годичные и элементарные побеги. Разнообразие побегов.

39. Специализация и метаморфозы побегов.

40. Строение почки как зачатка побега. Открытые и закрытые почки. Почкосложение и листосложение. Типы почек по положению и

41. способам возникновения. Конус нарастания побега. Понятие о пластохроне. Развитие побега из почки.

42. Ветвление, его типы, биологическое значение. Акротония, мезотония, базитония.

43. Стебель. Определение и функции. Развитие анатомической структуры стебля. Первичное утолщение стебля и рост усиления.

44. Первичное строение стебля двудольного растения.

45. Развитие вторичного строения стебля. Типы развития вторичной структуры стебля (по С.П. Костычеву).

46. Строение стебля с длительным вторичным утолщением.

47. Строение стебля голосеменного древесного растения.

48. Строение стебля двудольного древесного растения.

49. Строение стебля однодольных растений. Стебель древовидных однодольных.

50. Лист: определение, происхождение, основные особенности,

51. функции листовых органов. Листья-филлоиды. Вайи папоротников.

52. Общая морфология листа. Составные части типичного листа покрытосеменного растения: основание листа, черешок, прилистники, пластинка. Раструб и влагалище. Морфология листовой пластинки.

53. Простые и сложные листья: морфология.

54. Эволюция листьев цветковых растений. Разнообразие листьев: листовые серии, формации листьев, гетерофиллия, анизофиллия.

55. Развитие листа. Длительность жизни листьев. Листопад, его механизм и значение. Метаморфозы листьев.

56. Анатомическое строение типичного листа.

57. Особые типы строения листа. Листья злаков. Листья хвойных растений. Закон В.Р. Заленского.

58. Листорасположение и его особенности. Формулы и диаграммы листорасположения.

59. Функции и эволюционное возникновение корня. Меристема корня. Функции чехлика. Зоны роста, поглощения и проведения веществ. Ветвление корня. Образование боковых и придаточных корней.

60. Типы корневых систем. Дифференциация корней в корневой

61. системе древесных растений. Специализация и видоизменения корней.

62. Первичное строение корня. Вторичные изменения корня.

63. Общая характеристика соцветий, их биологическое значение.

64. Общие принципы классификации соцветий. Происхождение соцветий.

65. Ботрические соцветия и цимозные соцветия: характерные особенности, классификация.

66. Цветок. Определение. Общая морфология цветка и его функции.

67. Околоцветник, строение и функции его компонентов, морфологическое разнообразие. Симметрия цветка.

68. Формулы и диаграммы цветков.

69. Андроцей. Происхождение тычинок. Расположение тычинок в цветке, их строение. Развитие и строение пыльника. Микроспорогенез. Мужской гаметофит у цветковых.

70. Гинецей. Плодолистики и их происхождение. Строение пестика. Типы гинецея и типы плацентации. Основные направления

71. эволюции гинецея.

72. Строение и типы семезачатков. Мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие.

73. Цветение и опыление. Агенты опыления. Приспособления к разным способам опыления. Дихогамия и гетеростилия, клейстогамия.
74. Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма.
75. Развитие семени и плода. Апомиксис.
76. Строение и морфологические типы семян.
77. Прорастание семян. Условия прорастания семян. Типы семян по
78. скорости прорастания и сохранению всхожести. Строение проростков.
79. Плод. Определение, общая характеристика плода, его

биологическое значение. Плоды настоящие и ложные, простые и сложные. Соплодия. Строение околоплодника. Нераскрывающиеся плоды. Варианты раскрывания или распадения плодов.
Естественная классификация плодов и ее принципы. Апокарпные, синкарпные, паракарпные и лизикарпные плоды, их характеристика.
Приспособления плодов и семян к распространению.
Гетерокарпия и гетероспермия. Значение плодов и семян для человека.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, в которых участвует дисциплина «Анатомия и морфология растений», приведены в таблицах.

ОПК-1-1 – способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Этап формирования компетенций – начальный

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
З (ОПК-1-1) Знать: о разнообразии растительных клеток, об особенностях строения растительных тканей, основных закономерностях функционирования, внутреннего и внешнего строения вегетативных и генеративных органов растений в связи с выполняемыми функциями, их роли в природных экосистемах и жизни человека	Отсутствие представлений и знаний	Фрагментарные представления о разнообразии, строении и функционировании клеток, тканей и органов растений, о роли растений в экосистемах	Неполные представления о о разнообразии, строении и функционировании клеток, тканей и органов растений, о роли растений в экосистемах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о разнообразии, строении и функционировании клеток, тканей и органов растений, о роли растений в экосистемах	Сформированные систематические представления о разнообразии, строении и функционировании клеток, тканей и органов растений, о роли растений в экосистемах, но с некоторыми недочётами	Сформированные систематические представления о разнообразии, строении и функционировании клеток, тканей и органов растений, о роли растений в экосистемах в полном объеме	Сформированные систематические представления о разнообразии, строении и функционировании клеток, тканей и органов растений, о роли растений в экосистемах без недочетов
У (ОПК-1-1) Уметь: вести наблюдение в природе и в лаборатории,	Отсутствие минимальных умений.	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения. Решены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все	Продемонстрированы все основные умения.

работать с анатомическими атласами, определять тип клеток и тканей растений, сравнивать и выделять анатомические и морфологические особенности тканей и органов растений	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения. Имели место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
В (ОПК-1-1) Владеть: методикой морфологического описания растений; навыками анализа готовых микропрепаратов тканей и органов высших растений	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

ОПК-3 – способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Этап формирования компетенций – начальный

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетво-рительно»	«удовлетвори-тельно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосход-но»
З (ОПК-3) **Знать**: алгоритм морфологического описания высших растений, работы с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами	Отсутствие представлений и знаний	Фрагментарные представления о проведении морфологического описания растений, работе с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами	Неполные представления о проведении морфологического описания растений, работе с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о проведении морфологического описания растений, работе с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами	Сформированные систематические представления о проведении морфологического описания растений, работе с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами, но с некоторыми недочётами	Сформированные систематические представления о проведении морфологического описания растений, работе с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами в полном объеме	Сформированные систематические представления о проведении морфологического описания растений, работе с гербарием, готовыми и временными микропрепаратами без недочетов
У (ОПК-3) **Уметь:** делать морфологические описания, зарисовывать	Отсутствие минимальных умений.	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения. Решены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все	Продемонстрированы все основные умения.

растения и их части; делать анатомические срезы органов растений, зарисовывать ткани и отдельные структуры органов растений	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от выполнения задания	основные умения. Имели место грубые ошибки при выполнении задания на основе образцов и инструкций	типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания на основе образцов и инструкций, но не в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания на основе образцов и инструкций, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи. Выполнены все задания на основе образцов и инструкций, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания на основе образцов и инструкций в полном объеме	Решены все основные задачи. Выполнены все задания на основе образцов и инструкций, в полном объеме без недочетов
В (ОПК-3) **Владеть**: методикой работы с микроскопом, бинокуляром, с коллекциями и гербариями растений и их частей, методикой приготовления временных микропрепаратов	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от выполнения задания	При решении стандартных задач на основе образцов и инструкций не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач на основе образцов и инструкций, но с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач на основе образцов и инструкций, но с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач на основе образцов и инструкций, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач на основе образцов и инструкций, без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде комплексного экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Практическая часть экзамена предусматривает идентификацию микропрепарата (комплексное задание) с предоставлением студентом развернутого описания морфологических особенностей клеток ткани, строении органа, топографического положения ткани в теле растения, выполняемой ею функции и т.д.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы на момент сдачи экзамена, имеющие проверенный и зачтенный преподавателем, ведущим лабораторные занятия, альбом с научными рисунками по темам лабораторных работ.

Для проведения промежуточного контроля сформированности компетенции используются:

1. предоставление оформленного, проверенного и принятого преподавателем, ведущим лабораторные занятия, альбома научных рисунков как отчета за лабораторные работы;
2. ответ по билету;
3. идентификация микропрепарата на экзамене.

Критерии оценивания на экзамене

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий поход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему исчерпывающие объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы, альбом преподавателем зачтён*.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы. Альбом преподавателем зачтён.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, по нему даны полные объяснения. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы. Альбом преподавателем зачтён.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему даны неполные. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на лабораторных занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы. Альбом преподавателем зачтён.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему не даны. Студент посещал лабораторные занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы. Альбом преподавателем зачтён.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Препарат идентифицирован неверно, объяснения по нему не даны. Студент посещал лабораторные занятия, но имеет очень низкие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы. Альбом преподавателем не зачтён.
Плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет. Альбом преподавателем зачтён.

*информация предоставляется преподавателем, ведущим лабораторные занятия.

Правильно оформленный альбом должен содержать

1. титульный лист;
2. все лабораторные работы из перечня, указанного в методических рекомендациях «Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений» (Сост. В.П. Воротников и др., 2012);
3. оценку «зачтено» и подпись преподавателя, ведущего лабораторные занятия.

Требования к оформлению альбома и биологическому рисунку

1. Альбом должен иметь титульный лист, озаглавленный как «Альбом для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Анатомия и морфология растений». На нем указывается также название института, название дисциплины, номер группы и ФИО обучающегося, а также ФИО преподавателя, ведущего лабораторные занятия. При оформлении лабораторного занятия в альбоме указывается название темы. Перечень заданий, выполняемых в ходе лабораторных работ, содержится в учебно-

методическом пособии «Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений» (Сост. В.П. Воротников и др., 2012).

2. Альбом для рисования должен иметь 30-40 листов формата 20х30 см. Рисунки должны быть выполнены простым карандашом средней твердости (ТМ, НВ). Допускается использование цветных карандашей, но тогда цвет объектов должен нести биологический смысл. Подписи к рисункам выполняются шариковой ручкой.
3. Биологический рисунок должен быть выполнен как проекция оптического сечения через объект. Это рисунок графический, выполняемый линиями и точками. Оттушевка, как правило, не применяется.
4. Рисунок должен соответствовать действительности, правдиво изображая объект. Его выполняют строго с препарата. Перерисовка с книг и таблиц не допускается. Не допускается также помещение в альбом рисунков, выполненных сканированием с книг или атласов.
5. Рисовать нужно наиболее главное, типичное, существенное, то, что необходимо для понимания препарата. Подчеркиваются те особенности, на которые требуется обратить внимание. Все второстепенное, случайное, мешающее восприятию – опускается.
6. Размер рисунка определяется необходимостью детализировать его отдельные компоненты. В рисунке должны быть соблюдены пропорции между размерами органелл, клеток, тканей.
7. При зарисовке необходимо разумно сочетать детальный и схематический рисунки. На схематическом рисунке показывают общие пропорции, соотношение и расположение тканей, не вырисовывая отдельные клетки. Детальный рисунок воспроизводит все подробности строения объекта. Обычно на схеме выделяется сектор, который прорисовывается более тщательно, т.о. этот сектор и является детальным рисунком.
8. Рисунок обязательно снабжается пояснительными надписями. Название рисунка выполняется строго снизу. Научные русские названия растений в подписи к рисунку сопровождаются полным латинским названием объекта (например, сосна лесная (*Pinus sylvestris* L.).
9. Обозначения деталей на рисунке допускается размещать с его любой стороны, надписи должны быть горизонтальными. Не допускается сокращение слов в названии рисунка и надписях к его деталям. Не допускается также использование условных обозначений при обозначении деталей рисунка. Стрелки-указатели от надписи к изображению могут подходить под любым углом, но не должны пересекаться.
10. Альбом проверяется преподавателем дважды в семестр. Ошибки в рисунках, на которые указал преподаватель в ходе проверок альбома, должны быть исправлены, а альбом зачтен преподавателем до экзамена. В доказательство этому в конце альбома ставится подпись преподавателя с указанием даты проверки.

Критерии оценки альбома

Альбом зачтен	Выполнение биологических рисунков полностью соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению альбома. Допускаются небольшие не систематические погрешности при выполнении биологических рисунков
Альбом не зачтен	Большинство пунктов из требований, предъявляемых к оформлению альбома, не выполнено.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний ОПК-1-1 и ОПК-3 (начальный этап формирования компетенций) используются следующие процедуры и технологии:

- письменные ответы на вопросы контрольных работ, приведенных в методических рекомендациях «Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений»;
- устные ответы на вопросы при фронтальном опросе на лабораторных занятиях;
- индивидуальный устный ответ по тематике лабораторного занятия.

Для оценивания результатов обучения в виде умений ОПК-1-1 и ОПК-3 (начальный этап формирования компетенций) используются следующие процедуры и технологии:

- простые практические контрольные задания (тесты), включающие одну или несколько задач (вопросов) по идентификации микропрепаратов. Простые практические контрольные задания предполагают решение в виде выбора одного правильного ответа на поставленный вопрос из нескольких предложенных. Простые задания применяются для оценки умений в идентификации тканей и анатомических зон органов растений на микропрепаратах по морфологическим признакам слагающих их клеток.

Для оценивания результатов обучения в виде владений ОПК-1-1 и ОПК-3 (начальный этап формирования компетенций) используются следующие процедуры и технологии:

-комплексные практические контрольные задания, которые предполагают многоходовые решения. Так, при идентификации микропрепаратов обучающемуся на первом этапе предлагается дать развернутый ответ об анатомическом строении какого-либо органа или ткани растения, а затем связать морфологические особенности и топографическое расположение слагающих их клеток с функцией, выполняемой данной тканью или органом;

- лабораторные работы по данной дисциплине;
- оформление альбома с научными биологическими рисунками по темам лабораторных работ.

Тематика и описание лабораторных работ приводятся в методических рекомендациях «Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений».

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.4.1. Типовые контрольные задания для оценки знаний (ОПК-1-1) – примеры вопросов контрольных работ и устных опросов на лабораторных занятиях

1. Сформулировать основные различия между строением растительных и животных клеток. Перечислить названия основных химических соединений растительной клетки, охарактеризовать основные функции этих веществ. Дать характеристику особенностей структуры элементов цитоскелета, строения и функций органоидов растительной клетки.
2. Назвать общие черты строения флоэмы и ксилемы как проводящих тканей.
3. Перечислить типы соцветий растений.

6.4.2. Типовые простые контрольные задания для оценки умений (ОПК-1-1) при проведении промежуточного контроля успеваемости (экзамена)

1. Распознать по препаратам конкретные типы включений растительной клетки (крахмальные зерна – простые или сложные, алейроновые зерна – простые или сложные; кристаллические включения – друзы, рафиды, одиночные кристаллы; капли масла), дать их характеристику.
2. Распознать по препаратам (рисункам) тип ткани растения, найти и обозначить её компоненты, указать их функции.
3. Распознать по препаратам (рисункам) срезы вегетативных органов растения, найти и обозначить их компоненты, указать их функции.

6.4.3. Типовые комплексные контрольные задания для оценки владений (ОПК-1-1) при проведении промежуточного контроля успеваемости (экзамена)

1. Дать морфологическую характеристику гербарного экземпляра (живого) растения, используя научную терминологию, принятую в морфологии растений.

2. Дать морфологическую характеристику плодов растений, используя натурные образцы (рисунки).

3. Определить тип ткани на микропрепарате по слагающим её клеткам, объяснить функции ткани.

6.4.4. Типовые контрольные задания для оценки знаний (ОПК-3) – примеры вопросов контрольных работ и устных опросов на лабораторных занятиях

1. Расскажите, как следует готовить временный микропрепарат из мякоти плода шиповника морщинистого.

2. Расскажите, каким образом можно приготовить временный микропрепарат поперечного среза стебля кубышки жёлтой.

3. Расскажите, как окрашивают временные микропрепараты тканей растений, какие красители при этом используют?

6.4.5. Типовые простые контрольные задания для оценки умений (ОПК- 3) при проведении текущего контроля успеваемости (устный опрос на лабораторных работах, задания при выполнении лабораторных работ)

1. Используя морфологическую терминологию, опишите растение.

2. Зарисуйте в альбоме поперечный срез стебля льна.

3. Зарисуйте в альбоме внешний вид ландыша майского, обозначьте на рисунке органы растения.

6.4.6. Типовые комплексные контрольные задания для оценки владений (ОПК-3)* текущего контроля успеваемости (задания при выполнении лабораторных работ)

1. Приготовьте временный препарат листа традесканции виргинской (сдир).

2. Настройте микроскоп для работы под увеличением 400х для работы с микропрепаратом поперечного среза хвоинки сосны.

3. Под малым увеличением микроскопа рассмотрите строение стебля тыквы на его поперечном срезе, переведите на большое увеличение, рассмотрите строение сосудов ксилемы.

* контрольные задания для оценки владений (ОПК-3) представлены в методических рекомендациях «Лабораторные работы по анатомии и морфологии растений» (Сост. В.П. Воротников и др., 2012).

6.4.7. Тестирование

Для текущего контроля уровня знаний, полученных и закрепленных в процессе изучения как отдельной темы, так и раздела из нескольких тем используются тесты. Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста (от 20 до 40 вопросов, предел длительности контроля – 40 минут). Тестирование исключает возможность использования учебных материалов.

Полный комплект тестовых заданий приведен в фондах оценочных средств рабочей программе дисциплины «Анатомия и морфология растений».

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	30-40 минут
Предлагаемое количество вопросов из комплекта тестов	20-40
Критерии оценки:	
«отлично»	(90-100)% правильных ответов
«хорошо»	(70-89)% правильных ответов
«удовлетворительно»	(50-69)% правильных ответов
«неудовлетворительно»	менее 50 % правильных ответов

Пример простых тестовых заданий для проверки знаний компетенции ОПК-1-1

Тема «Вегетативные органы растений»

(правильный ответ выделен **жирным** шрифтом)

1. Основной признак стержневой корневой системы:

а) много придаточных корней;

б) главный корень четко выражен;

в) развивается только у цветковых растений;

г) корни расположены поверхностно.

2. Назовите растение с мочковатой корневой системой

а) капуста кольраби;

б) подорожник большой;

в) одуванчик лекарственный;

г) лопух.

3. В каком варианте зоны корня названы в правильном порядке:

а) зона деления, зона роста, зона проведения, зона всасывания;

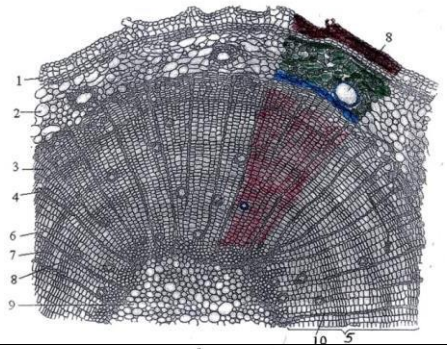
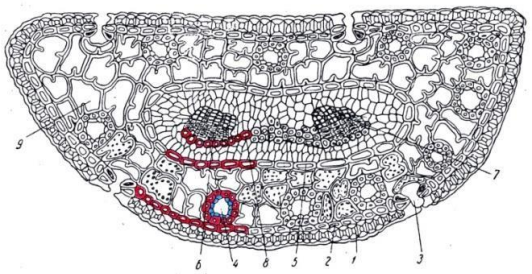
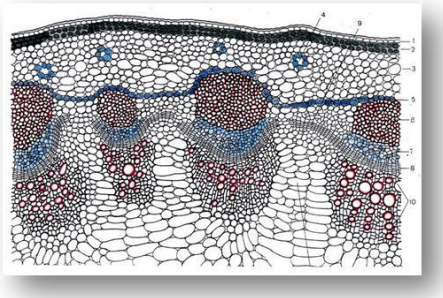
б) зона всасывания, зона деления, зона роста, зона проведения;

в) зона всасывания, зона проведения, зона деления, зона роста;

г) зона деления, зона роста, зона всасывания, зона проведения.

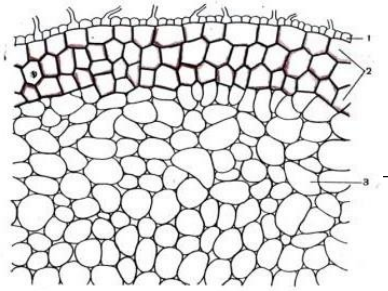
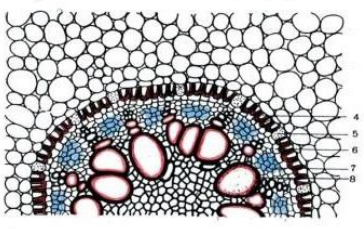
Пример комплексных тестовых заданий для проверки умений компетенции ОПК-1-1

Тема «Вегетативные органы растений»

	2. На рисунке представлен стебель 1. травянистого двудольного растения 2. древесного двудольного растения 3. древесного однодольного растения **4. древесного голосеменного растения**
	3. Назовите тип мезофилла листа, представленного на рисунке **1. складчатый** 2. столбчатый 3. губчатый 4. палисадный
	4. Какой тип строения стебля травянистого растения представлен на рисунке? 1. первичное пучковое **2. вторичное пучковое с межпучковым камбием** 3. вторичное переходное 4. вторичное пучковое без межпучкового камбия

Пример комплексных тестовых заданий для проверки владений компетенции ОПК-1-1

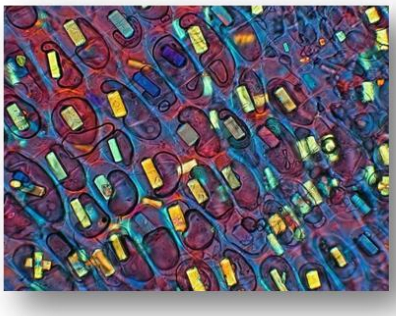
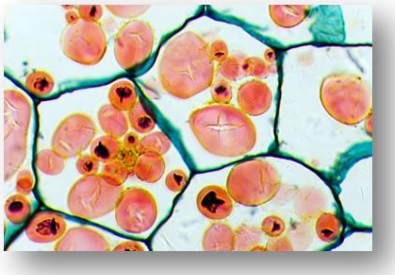
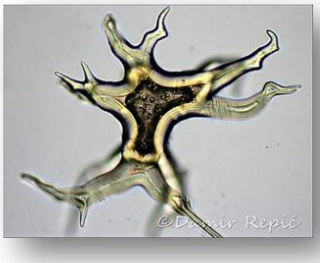
Тема «Вегетативные органы растений»

	26. На данном рисунке изображен орган 1. корень двудольного растения **2. корень однодольного растения** 3. корневище однодольного растения 4. корневище двудольного растения
	

	27. В какой морфологической зоне корня выполнен срез, представленный на рисунке? 1. деления 2. растяжения **3. всасывания** 4. проведения

Пример экзаменационного задания по идентификации микропрепарата.

Тема «Клетка»

	1. Что запечатлено на микрофотографии? -1. сложные алейроновые зерна -2. остеобласты в клетках эпидермы +3. Кристаллы оксалата кальция в клетках эпидермиса -4. брахисклереиды (Клетки эпидермиса чеснока с оксалатом кальция
	2. Что запечатлено на микрофотографии? Крахмальные зерна в клетках паренхимы
	3. Что запечатлено на микрофотографии? Астросклереида www.kbg.fpv.ukf.sk

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД.
2. Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Барыкина Р.П., Кострикова Л.Н. и др. Практикум по анатомии растений. М.: Высш. школа, 1979. 224 с. (84 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Ботаника. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Е. И. Барабанова, С. Г. Зайчиковой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428870.html
3. Васильев А.Е., Воронин Н.С. и др. Ботаника. Анатомия и морфология растений. – М.: Просвещение, 1988. 480 с. (155 экз. в библиотеке ННГУ)

Дополнительная литература:

1. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М.: Просвещение, 1981. 160 с. (33 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Пятунина С.К., Ключникова Н.М. Ботаника. Систематика растений: Учебное пособие. М.: Прометей, 2013. 24 с. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224730.html.
3. Юрина А.Л., Орлова О.А., Ростовцева Ю.И. Палеоботаника. Высшие растения: Учебное пособие М., 2010. 224 с. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211057593.html.
4. Сергиевская Е. В. Практический курс систематики высших растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. (36 экз. в библиотеке ННГУ)

Интернет-ресурсы:

1. Информационная система и база данных, посвященная Красным книгам http://www.sevin.ru/redbooksevin/
2. Ботанический сервер Московского университета http://herba.msu.ru/
3. Ботанический сайт университета штата Висконсин (США) http://botit.botany.wisc.edu/
4. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru.
5. ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru.
6. ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/.
7. ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com.
8. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru).
9. Сайт издательства «Springer» (http://www.springer.com).
10. Сайт издательства «Elsevier» (http://www.sciencedirect.com).
11. База данных «Scopus» (http://www.scopus.com).
12. База данных «Web of Science» (http://webofknowledge.com/)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Анатомия и морфология растений»

Для реализации дисциплины «Анатомия и морфология растений» имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного (семинарского) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитории оборудованы переносным мультимедиапроектором и экраном, ноутбуком; аудитория для проведения лабораторных занятий имеет все необходимое лабораторное оборудование (микроскопы MeijiTechno 4200, бинокуляры, лупы, лабораторная посуда, реактивы); также имеются учебно-методические пособия, демонстрационные таблицы, постоянные и временные микроскопические препараты, живой, фиксированный и гербарный раздаточный материал.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биомедицина».

Автор _____ к.б.н., доц. В.П.Воротников
(подпись)

Автор _____ к.б.н., доц. Н.А. Старцева
(подпись)

Рецензент _____ к.б.н., доц. каф. биохимии и физиологии Ю.В. Синицина
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ д.б.н., проф. А.Г.Охапкин

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины.