



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»**

**Биологический факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан биологического факультета,  
академик РАН



  
И.П. Кирпичников  
30 августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,  
направленной на сдачу экзамена кандидатского минимума  
по специальности**

**1.5.18. Микология  
(Mycology)**

**Уровень высшего образования:**

Аспирантура

Москва 2022 г.

---

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с паспортом специальности 1.5.18. Микология и в соответствии с «Требованиями к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемые Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова», утвержденными приказом ректора МГУ № 1216 от 24.11.2021 г.

1. Краткая аннотация:

**Наименование:** 1.5.18. Микология

Курс направлен для подготовки сдачи кандидатского минимума по специальности 1.5.18. Микология. Данный курс содержит разделы по систематике, экологии, физиологии, цитологии, генетики и биохимии грибов и грибоподобных организмов.

**Цель** изучения дисциплины – получения базовых знаний и представлений о современном состоянии микологии.

2. Уровень высшего образования – аспирантура

3. Научная специальность: 1.5.18. Микология;

Направленность: Биологические науки

4. Место дисциплины (модуля) в структуре Программы аспирантуры – обязательная дисциплина 2-го года обучения, направленная на сдачу экзамена кандидатского минимума по специальности 1.5.18. Микология (читается на кафедре микологии и альгологии).

5. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 28 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (28 часов занятия лекционного типа), 80 часов составляет самостоятельная работа учащегося.*

6. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

**Знать:** основы общей микологии, основы цитологии, генетики и физиологии грибов и грибоподобных организмов.

**Уметь:** читать и реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

**Владеть:** современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

На предыдущих уровнях высшего образования должны быть освоены общие курсы:

- 1) Общая микология
- 2) Систематика грибов и грибоподобных организмов
- 3) Экологические группы грибов
- 4) Лихенология
- 5) Генетика грибов
- 6) Цитология грибов
- 7) Физиология и биохимия грибов

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка к коллоквиумам	Всего
Тема 1. Введение. Предмет микологии, ее место в системе биологических наук. Строение грибов и грибоподобных организмов	8	2					2	6		6
Тема 2. Основы физиологии и биохимии грибов. Вторичные метаболиты грибов.	8	2					2	6		6
Тема 3. Грибной геном, смена ядерных фаз. Вегетативное, бесполое и половое размножение.	8	2					2	6		6
Тема 4. Основные эколого-трофические группы грибов. Группы сапротрофных грибов. Симбиотические грибы.	8	2					2	6		6
Тема 5. Лихенизированные грибы, их особенности.	8	2					2	6		6
Тема 6. Фитопатогенные грибы. Их значение в природе и в сельском хозяйстве.	8	2					2	6		6

Тема 7. Значение грибов в деятельности человека. Грибы в биотехнологии. Медицинская микология. Биоповреждения, вызываемые грибами.	8	2					2	6		6
Тема 8. Грибоподобные организмы. Отделы Мухомycota, Dictyosteliomycota, Acrasiumycota, Labirinthulomycota, Plasmodiophoromycota, Oomycota, Hyphochytriomycota.	8	2					2	6		6
Тема 9. Базальные группы грибов. Отделы Chytridiomycota, Entomophthoromycota, Mucoromycota.	8	2					2	6		6
Тема 10. Отдел Glomeromycota. Надотдел Дикарии (Dicaryomycotera). Отдел Ascomycota: подотделы Saccharomycotina и Taphrinomycotina.	8	2					2	6		6
Тема 11. Отдел Ascomycota: подотдел Pezizomycotina. Классы Orbiliomycetes, Pezizomycetes, Sordariomycetes, Laboulbeniomycetes, Arthoniomycetes.	7	2					2	5		5
Тема 12. Отдел Ascomycota: подотдел Pezizomycotina. Классы Geoglossomycetes, Leotiomycetes, Lecanoromycetes, Eurotiomycetes, Lichinomycetes, Dothideomycetes.	7	2					2	5		5
Тема 13. Отдел Basidiomycota: подотделы Ustilaginomycotina и Pucciniomycotina.	7	2					2	5		5
Тема 14. Отдел Basidiomycota: подотдел Agaricomycotina.	7	2					2	5		5
Промежуточная аттестация: <u>экзамен</u>										
<b>Итого</b>	<b>108</b>	28					28	80		80

## 8. Образовательные технологии.

Проводятся лекции с использованием мультимедийной техники.

## 9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Аспирантам предоставляется программа курса, план занятий и задания для самостоятельной работы.

## 10. Ресурсное обеспечение:

### **Основная литература:**

1. Kendrick B. The Fifth Kingdom. An Introduction to Mycology. 4th ed. Indianapolis: Focus an imprint of Hackett Publishing, 2017.
2. The Mycota. VII. Systematics and Evolution. Part A. 2nd ed. / D.J. McLaughlin and J.W. Spatafora (eds.). Berlin, Heidelberg: Springer, 2014.
3. The Mycota. VII. Systematics and Evolution. Part B. 2nd ed. / D.J. McLaughlin and J.W. Spatafora (eds.). Berlin, Heidelberg: Springer, 2015.

### **Дополнительная литература:**

1. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т.1. М.: Академия, 2006.
2. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т.2. М.: Академия, 2006.
3. Дьяков Ю.Т., Шнырева А.В., Сергеев А.Ю. Введение в генетику грибов: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений. М.: Академия, 2005.
4. Камзолкина О.В., Дунаевский Я.Е. Биология грибной клетки. М.: КМК, 2015.
5. Смит С.Э., Рид Д.Дж. Микоризный симбиоз. М.: КМК, 2012.
6. Фундаментальная фитопатология / Ю.Т. Дьяков (ред.). М.: Красанд, 2012.
7. Agrios G.N. Plant Pathology. 5th ed. Elsevier Academic Press, 2005.
8. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th ed. / Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. (eds.). Wallingford: CAB International, 2008.
9. Biodiversity of fungi. Inventory and monitoring methods / Foster M., Mueller G., Bills G. (eds.). Boston: Elsevier Academic Press, 2004.
10. Hibbett D.S, Binder M., Bischoff J.F. et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi // Mycological Research, 2007. 111.I.(5): 509-547.
11. Lichen Biology. 2nd ed. / Т.Н. Nash III (ed.). Cambridge University Press, 2008.

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
- Описание материально-технической базы.

Лекции и семинары проводятся в аудитории, оснащённой проектором для показа презентаций.

11. Язык преподавания – русский

12. Предполагаемые преподаватели:

*Дбн, зав. каф. микологии и альгологии А.В. Кураков, kurakov57@mail.ru*

*Кбн, доцент каф. микологии и альгологии Е.Ю. Воронина, mvsadnik@list.ru*

*Кбн, ст. науч. сотр. каф. микологии и альгологии Е.Ю. Благовещенская, kathryn@yandex.ru,*

### **Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения**

Образцы домашних заданий:

1. Выбрать вид гриба, обладающего мицелиально-дрожжевым диморфизмом. Для выбранного вида указать его особенности биологии и известные факторы смены типа роста. Составить схему жизненного цикла.
2. Выбрать вид фитопатогенного гриба; для выбранного вида составить краткую сводку основных направлений современных исследований.
3. Провести сравнение положения эризифовых грибов в системах разных авторов. Проанализировать причины изменений таксономического статуса.

Вопросы для промежуточной аттестации – экзамена:

#### **1. Общие вопросы микологии**

1. Предмет микологии, ее место в системе биологических наук. Микология как научная основа охраны и рационального использования природных ресурсов, современной биотехнологии, фитопатологии, медицинской и ветеринарной микологии.
2. Филогенетические и эколого-трофические рамки группы организмов, называемой «грибы». Гипотезы о происхождении и эволюции грибов.
3. Общий план строения клетки грибов и грибоподобных организмов. Ультраструктурные признаки макротаксонов: строение аппарата Гольджи, крист митохондрий, жгутикового аппарата.

4. Цитоскелет грибной клетки.
5. Морфология грибов: мицелий и его видоизменения, дрожжи и другие варианты строения таллома.
6. Мицелиальная и дрожжевая формы роста. Мицелиально-дрожжевой диморфизм.
7. Покоящиеся структуры грибов и грибоподобных организмов.
8. Особенности строения клеточной стенки у грибов из разных таксонов.
9. Септы в мицелии и цитокинез у грибов.
10. Запасные продукты грибов и грибоподобных организмов.
11. Особенности грибного генома (ядерный и митохондриальный геном, повторяющиеся и уникальные последовательности, интроны, мобильные элементы).
12. Специфика митоза и мейоза грибов и грибоподобных организмов.
13. Мутационные процессы у грибов.
14. Различные формы полового процесса грибов и грибоподобных организмов.
15. Половая рекомбинация у грибов.
16. Митотическая рекомбинация у грибов.
17. Смена ядерных фаз и различные варианты жизненных циклов у грибов и грибоподобных организмов.
18. Вегетативное и бесполое размножение грибов. Разнообразие типов спор.
19. Особенности вегетативного и бесполого размножения лишенизированных грибов.
20. Освобождение и распространение спор грибов и грибоподобных организмов.
21. Типы конидиогенеза грибов. Различные варианты агрегации конидиеносцев.
22. Разнообразие плодовых тел сумчатых грибов.
23. Разнообразие плодовых тел базидиальных грибов.
24. Метаболизм азота у грибов.
25. Метаболизм углеводов у грибов.
26. Метаболизм липидов у грибов.
27. Особенности азотного и углеводного обмена в лишайниках.
28. Вторичные метаболиты грибов, их разнообразие и функции.
29. Вторичные метаболиты лишайников, их значение для таксономии. Использование лишайниковых веществ.
30. Антибиотики грибов. Классификация и механизмы действия. Проблемы резистентности.

31. Разнообразие биологически активных веществ, получаемых из грибов (ферменты, витамины, иммуномодуляторы и другие неантибиотические метаболиты медицинского назначения, ростовые вещества и др.).
32. Особенности глубинного и твердофазного культивирования мицелия для получения биологически активных веществ.
33. Бродильные процессы, осуществляемые дрожжами. Традиционные продукты, получаемые с помощью дрожжей.
34. Биологические основы селекции культивируемых грибов. Традиционные и современные методы селекции.
35. Промышленное культивирование съедобных грибов. Особенности культивирования гумусных сапротрофов и ксилотрофов. Важнейшие виды культивируемых грибов.
36. Основные эколого-трофические группы грибов.
37. Микопаразитические грибы, их представленность в разных таксонах.
38. Энтомофильные грибы, их представленность в разных таксонах. Использование энтомофильных грибов для защиты растений и животных.
39. Грибы – паразиты различных позвоночных животных. Разнообразие возбудителей, их значение, возможные меры борьбы.
40. Дерматомикозы человека, их возбудители и борьбы с ними.
41. Глубокие микозы человека и причина их возрастающего значения. Возбудители и борьба с ними.
42. Особенности биологического цикла фитопатогенных грибов. Различные способы инфицирования растений.
43. Понятия о трофности (некро-, био-, гембиотрофные грибы) и специализации (филогенетическая, онтогенетическая, тканевая) фитопатогенных грибов.
44. Понятие вирулентности и агрессивности фитопатогенных грибов.
45. Роль биологически-активных веществ фитопатогенных грибов (ферменты-деполимеразы, виво- и патотоксины, фитогормоны, специфические и неспецифические элиситоры) в патогенезе.
46. Основные меры борьбы с патогенами сельскохозяйственных растений.
47. Основные группы фунгицидов, используемых в сельском хозяйстве.
48. Грибы как возбудители болезней древесных растений, их значение для лесного хозяйства.
49. Симбиотические связи дрожжей с различными организмами.
50. Грибы, культивируемые общественными насекомыми (муравьями и термитами).
51. Амброзиевые симбиозы.

52. Разнообразие групп эндофитных грибов.
53. Эндофитные грибы злаков.
54. Микоризные симбиозы: классификация.
55. Положение микоризы в симбиотическом континууме и факторы, влияющие на взаимоотношения симбионтов.
56. Экологические функции микориз: роль микориз в жизни растения-хозяина и в растительных сообществах.
57. Микоризосфера: биотические связи микоризных грибов.
58. Молекулярно-генетические аспекты взаимодействия симбионтов при формировании микоризы.
59. Коэволюция грибов и растений на примере микоризного симбиоза.
60. Роль микоризы в формировании наземных растительных сообществ.
61. Лихенизированные грибы: разнообразие таксонов.
62. Разнообразие талломов лишайников. Накипные, листоватые и кустистые талломы, переходные формы талломов.
63. Основные субстратные группы лишайников, их особенности.
64. Разнообразие сапротрофных грибов. Основные субстраты, используемые сапротрофными грибами.
65. Грибы и грибоподобные организмы, обитающие в пресных водоемах, их особенности.
66. Грибы и грибоподобные организмы, обитающие в морях и океанах, их особенности.
67. Почва как среда обитания грибов. Основные таксономические группы почвенных грибов, их адаптации к обитанию в почве.
68. Грибы экстремальных мест обитания, их адаптации.
69. Периодические явления в жизни грибов, их механизмы и адаптивное значение (циркадные ритмы развития, сезонные явления и т.п.).
70. Особенности географического распространения грибов.
71. Проблемы охраны редких видов грибов.
72. Биоповреждения, вызываемые грибами. Методы предотвращения заселения грибами различных субстратов.

## **2. Основы систематики**

### **2.1. Грибоподобные организмы**

1. Отдел Слизевики (Mucoromycota): происхождение и положение в системе. Классы протостелиевые (Protosteliomycetes), Миксогастровые или Миксомицеты (Mucoromycetes),

Церациомиксовые (Ceratiomycetes). Общая характеристика классов. Деление на порядки. Основные представители и их циклы развития.

2. Отдел Диктиостелиевые (Dictyosteliomycota). Класс Диктиостелиевые (Dictyosteliomycetes). Особенности строения, размножение, экология. Применение в различных областях экспериментальной биологии.

3. Отдел Акразиевые (Acrasiomycota), Класс Акразиевые (Acrasiomycetes): особенности строения, размножение, экология.

4. Отдел Плазмодиофоровые (Plasmodiophoromycota), Класс Плазмодиофоровые (Plasmodiophoromycetes): особенности строения, размножение, экология.

5. Отдел Лабиринтуловые (Labyrinthulomycota), Класс Лабиринтуломицеты или Сетчатые слизевики (Labyrinthulomycetes). Особенности строения вегетативного тела и зооспор, экология, особенности размножения и цикла развития. Порядки Лабиринтуловые (Labyrinthulales) и Траустохитриевые (Thraustochytriales): особенности строения, размножение, экология.

6. Отдел Оомицеты (Oomycota). Класс Оомицеты (Oomycetes). Различные взгляды на происхождение группы и ее положение в системе. Объем группы. Общая характеристика.

7. Подкласс Сапролегниевые (Saprolegniomycetidae). Строение таллома, экология, цикл развития, дипланетизм зооспор. Порядки Сапролегниевые (Saprolegniales) и Лептомитовые (Leptomitales). Практическое значение представителей.

8. Подкласс Пероноспоровые (Peronosporomycetidae). Строение таллома, половое и бесполое размножение. Экология. Эволюция группы в связи с переходом от водного к наземному образу жизни и от сапротрофии к паразитизму.

9. Основные семейства подкласса Пероноспоровых: Альбуговые (Albuginaceae), Лагенидиевые (Lagenidiaceae), Пероноспоровые (Peronosporaceae), Питиевые (Pythiaceae), Фитофторовые (Phytophthoraceae). Возбудители важнейших заболеваний сельскохозяйственных растений.

10. Отдел Гифохитриевые (Hyphochytriomycota). Класс Гифохитриомицеты (Hyphochytriomycetes). Общая характеристика. Происхождение, филогенетические связи, положение в системе. Порядок Гифохитриевые (Hyphochytriales), основные признаки.

## **2.2 Грибы**

11. Хитридиевые грибы: отдел Хитридиомикота (Chytridiomycota), Бластокладиомикота (Blastocladiomycota) и Неокаллимастигомикота (Neocallimastigomycota). Типы талломов. Особенности строения подвижных стадий

12. Класс Хитридиомицеты (*Chytridiomycetes*) и класс Моноблефаридомицеты (*Monoblepharidomycetes*). Строение таллома. Цикл развития и смена ядерных фаз. Экология. Основные представители.
13. Зигомицеты в традиционном понимании. Полифилия группы. Современные представления о таксонах, образующих эту группу.
14. Отдел Энтомофторовые (*Entomophthoromycota*). Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Экология. Основные представители и циклы их развития.
15. Отдел Мукоровые (*Mucoromycota*). Объем группы, особенности строения и размножения. Основные подотделы.
16. Подотдел Кикскелловые (*Kickxellomycotina*). Порядки Димаргариевые (*Dimargaritales*), Кикскелловые (*Kickxellales*), Азеллариевые (*Asellariales*) и Харпелловые (*Harpellales*). Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Экология.
17. Подотдел Мортиерелловые (*Mortierellomycotina*). Объем группы, особенности строения и размножения.
18. Подотдел Мукоровые (*Mucoromycotina*). Строение таллома. Принцип деления на порядки и семейства. Порядок Амастигохитридиевые (*Amastigochytridiales*). Дискуссионность порядка. Основные представители.
19. Порядок Мукоровые (*Mucorales*). Экология. Практическое значение. Особенности бесполого размножения и деление на семейства.
20. Семейства Мукоровые (*Mucoraceae*) и Пилоболовые (*Pilobolaceae*).
21. Семейства Тамнидиевые (*Thamnidaceae*), Хетокладиевые (*Chaetocladiaceae*), Хоанефоровые (*Choanephoraceae*).
22. Порядок Эндогоновые (*Endogonales*), семейство Эндогоновые (*Endogonaceae*).
23. Подотдел Зоопаговые (*Zoopagomycotina*). Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Экология. Основные семейства.
24. Отдел Гломеромицеты (*Glomeromycota*). Класс Гломеромицеты (*Glomeromycetes*). Особенности экологии и размножения. Основные порядки и семейства.
25. Надотдел Дикарии или Дикариомикотера (*Dicaryomycotera*). Общая характеристика. Объем.
26. Отдел Аскомицеты (*Ascomycota*). Общая характеристика. Объем отдела. Деление на подотделы.
27. Подотдел Сахаромицеты (*Saccharomycotina*). Класс Сахаромицесовые (*Saccharomycetes*). Общая характеристика. Распространение. Морфология и циклы развития.

28. Порядок Сахаромицесовые (*Saccharomycetales*). Семейства, входящие в состав порядка. Важнейшие представители.
29. Подотдел Тафриномицеты (*Taphrinomycotina*). Общая характеристика. Классы, входящие в состав подотдела.
30. Класс Тафриномицеты (*Taphrinomycetes*). Общая характеристика. Основные представители.
31. Классы Пневмоцистидомицеты (*Pneumocystidomycetes*), Схизосахаромицеты (*Schizosaccharomycetes*) и Неолектомицеты (*Neolectomycetes*). Общая характеристика и представители.
32. Подотдел Пезизомицеты (*Pezizomycotina*). Общая характеристика. Настоящие плодовые тела (аскомы) и аскостромы. Их развитие и принципы классификации.
33. Класс Орбилиомицеты (*Orbiliomycetes*), порядок Орбилиевые (*Orbiliales*). Общая характеристика, основные представители.
34. Класс Пезизомицеты (*Pezizomycetes*). Порядок Пезизовые (*Pezizales*). Общая характеристика. Принципы выделения семейств.
35. Семейства Саркосомовые (*Sarcosomataceae*) и Саркосцифовые (*Sarcoscyphaceae*). Характеристика и основные представители семейств.
36. Семейства Гельвелловые (*Helvellaceae*) и Морхелловые (*Morchellaceae*). Характеристика и основные представители семейств.
37. Семейства Пезизовые (*Pezizaceae*), Аскоболовые (*Ascobolaceae*), Пиронемовые (*Pyronemataceae*). Характеристика и основные представители семейств.
38. Семейства Терфезиевые (*Terfeziaceae*) и Трюфелевые (*Tuberaceae*). Характеристика и основные представители семейств.
39. Класс Сордариомицеты (*Sordariomycetes*). Общая характеристика. Центр перитеция и типы его развития. Типы освобождения аскоспор. Принципы выделения подклассов и порядков. Сордариомицеты неясного положения.
40. Подкласс Нуросгеомусетиды. Характеристика. Порядки, входящие в подкласс. Важнейшие представители.
41. Подкласс *Sordariomycetidae*. Характеристика. Порядки, входящие в подкласс. Важнейшие представители.
42. Подкласс *Xylariomycetidae*. Характеристика. Порядки, входящие в подкласс. Важнейшие представители.
43. Классы Геоглоссовые (*Geoglossomycetes*) и Леоциомицеты (*Leotiomycetes*). Общая характеристика, выделение порядков.

44. Порядок Леоциевые (Leotiales). Общая характеристика, основные семейства. Важнейшие представители.
45. Порядок Ритисмовые (Rhytismatales). Общая характеристика, основные семейства. Важнейшие представители.
46. Порядок Эризифовые (Erysiphales). Общая характеристика, основные семейства. Важнейшие представители.
47. Класс Лабульбениомицеты (Laboulbeniomycetes). Общая характеристика. Немицелиальное (тканевое) строение талломов. Половой процесс. Развитие аском. Положение в системе аскомицетов.
48. Класс Леканоромицеты (Lecanogomycetes). Характеристика. Выделяемые подклассы. Основные порядки и их представители.
49. Класс Эвроциомицеты (Eurotiomycetes). Общая характеристика, выделение подклассов. Подклассы Эвроциевые (Eurotiomycetidae), Хетотириевые (Chaetothyriomycetidae) и Микокалициевые (Mycocaliciomycetidae). Характеристика.
50. Подкласс Эвроциевые (Eurotiomycetidae). Порядки Эвроциевые (Eurotiales), Онигеновые (Onygenales) и др. Общая характеристика. Телеоморфы и анаморфы и их роль в циклах развития. Примеры представителей порядков.
51. Подкласс Хетотириевые (Chaetothyriomycetidae). Порядки Хетотириевые (Chaetothyriales), Веррукариевые (Verrucariales) и др. Общая характеристика. Примеры представителей порядков.
52. Класс Лихиномицеты (Lichinomycetes). Общая характеристика. Примеры представителей.
53. Класс Дотидеомицеты (Eurotiomycetes). Общая характеристика. Аскостромы и типы их развития. Выделение подклассов.
54. Подкласс Дотидеевые (Dothideomycetidae). Порядки Дотидеевые (Dothideales), Капнодиевые (Carpodiales) и др. Телеоморфы и анаморфы и их роль в циклах развития. Примеры представителей порядков.
55. Подкласс Плеоспоровые (Pleosporomycetidae). Порядок Плеоспоровые (Pleosporales) и др. Общая характеристика. Примеры представителей.
56. Класс Артониомицеты (Arthoniomycetes). Общая характеристика. Примеры представителей.
57. Отдел Базидиомицеты (Basidiomycota). Общая характеристика. Строение септ мицелия. Дрожжеподобные стадии. Типы базидий. Роль анаморф в циклах развития. Деление на классы и подотделы.
58. Подотдел Пукциниомицеты (Pucciniomycotina). Общая характеристика и объем. Подразделение на классы. Классы Микроботриомицеты (Microbotryomycetes), Атрактиелломицеты (Atractiellomycetes), Классиколомицеты (Classiculomycetes) и др.

59. Класс Пукциномицеты (*Pucciniomycetes*). Общая характеристика и объем. Основные порядки.
60. Порядок ПукциНИЕВЫЕ (*Pucciniales*). Характеристика. Циклы развития. Важнейшие представители.
61. Подотдел Устилагиномицеты (*Ustilaginomycotina*). Общая характеристика. Основные таксономические группы.
62. Класс Устилагиномицеты (*Ustilaginomycetes*). Порядки УстилагинОВЫЕ (*Ustilaginales*) и УроцистисОВЫЕ (*Urocystidales*). Общая характеристика и важнейшие представители.
63. Класс Экзобазидиомицеты (*Exobasidiomycetes*). Порядки ЭкзобазидиЕВЫЕ (*Exobasidiales*), ТиллециЕВЫЕ (*Tilletiales*) и др. Общая характеристика и важнейшие представители.
64. Подотдел Агарикомицеты (*Agaricomycotina*). Общая характеристика. Принципы выделения классов.
65. Класс Тремелломицеты (*Tremellomycetes*). Общая характеристика. Порядки ТремелЛОВЫЕ (*Tremellales*), ФилобазидиЕВЫЕ (*Filobasidiales*) и др. Представители класса.
66. Класс Дакримицеты (*Dacrymycetes*). Общая характеристика. Примеры представителей.
67. Класс Агарикомицеты (*Agaricomycetes*) и его объем. Подклассы АгариковЫЕ (*Agaricomycetidae*) и ВеселковЫЕ (*Phallomycetidae*), их объем. Порядки неясного положения в системе.
68. Порядок АурикулярИЕВЫЕ (*Auriculariales*) и его положение в системе. Общая характеристика. Примеры представителей.
69. Важнейшие порядки афиллофороидных гименомицетов. Порядки КортициЕВЫЕ (*Corticiales*), ПолипорОВЫЕ (*Polyporales*) и др. Общая характеристика. Примеры представителей.
70. Порядок РуссуЛОВЫЕ (*Russulales*). Общая характеристика. Роды *Russula* и *Lactarius* и их важнейшие представители. Гастероидные представители порядка.
71. Подкласс ВеселковЫЕ (*Phallomycetidae*). Общая характеристика. Порядки ГеастРОВЫЕ (*Geastrales*), ВеселковЫЕ (*Phallales*) и др. Примеры представителей.
72. Подкласс АгариковЫЕ (*Agaricomycetidae*). Общая характеристика. Порядки БолетОВЫЕ (*Boletales*), АгариковЫЕ (*Agaricales s.s.*) и др. Важнейшие роды и их представители. Афиллофороидные и гастероидные группы.

### **Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения**

Экзамен проходит по билетам, включающим 3 вопроса. Уровень знаний аспиранта оценивается следующим образом:

**«Отлично»** – исчерпывающие знания по всем заданным вопросам, свободное владение материалом, грамотные сопоставление и анализ сведений из различных разделов биологии грибов в широком смысле.

**«Хорошо»** – полные знания, но содержащие отдельные пробелы в областях биологии грибов и грибоподобных организмов, незначительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы.

**«Удовлетворительно»** – неполные знания по нескольким заданным вопросам, слабое ориентирование в материале, определенные трудности в сопоставлении и анализе сведений из нескольких разделов микологии.

**«Неудовлетворительно»** – фрагментарные знания по всем заданным вопросам, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов микологии.