




Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра общей биологии и физиологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

Е.А. Борисова

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология и биохимия грибов

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата

Иваново



1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель курса: вклад в формирование у студентов ОПК-3 в виде способности понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов на примере грибов, грибоподобных организмов, лишайников в области их физиологических и биохимических особенностей, а также навыков исследования микологических объектов.

Его главные задачи:

1. Формирование знаний о строении, физиологии и биохимических особенностях грибов; об особенностях обмена веществ у грибов, представлений о методах биохимических исследований.
2. Развитие навыков исследовательской и самостоятельной работы.
3. Развитие навыков работы с научной и методической литературой, включая Интернет – ресурсы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в раздел Б1.В.ДВ.6.2 и изучается студентами биологического отделения в 7 семестре.

Знания и умения на входе:

- общие представления о строении грибов и грибоподобных организмов;
- сведения об их биологии;
- знания основ биохимии;
- навыки работы с микроскопом;
- навыки химических исследований.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модуля)

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (модуль)

(согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП)

- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- Особенности строения грибов на клеточном и мицелиальном уровне
- Суть основных физиологических процессов грибов
- Особенности биохимии грибов
- Роль грибов и грибоподобных организмов в биохимических процессах экосистем

Уметь:

- Анализировать основные цитологические особенности и физиологические процессы грибов



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

- Характеризовать химический состав мицелия грибов и обосновывать его специфичность
- Сравнивать биохимические особенности различных систематических групп грибов и грибоподобных организмов
- Анализировать процессы обмена грибов
- Приводить аргументы о необходимости сохранения биологического разнообразия.

Владеть:

- Навыками микроскопирования; работы с фиксированным материалом, с гербарными коллекциями.
- Навыками работы с литературой по тематике курса, включая Интернет-ресурсы

4. Содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Введение.

Особенности строения грибов на клеточном и мицелиальном уровне

Основные физиологические процессы грибов

Особенности биохимии грибов.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)*
			Лекции	Семинарские, лаб. занятия	Самост. работа	
1	Введение	1	1		1	УО
2	Особенности строения грибов на клеточном и мицелиальном уровне	2-3	2	4	2	Р, УО, ПО
3	Основные физиологические процессы грибов	4-9	6	12	10	Р, УО, ПО



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

4.	Особенности биохимии грибов	10-16	7	14	13	Р, УО, ПО
	Всего	72	18	16	26	

* Проводятся групповые консультации, индивидуальные консультации, учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, контрольные занятия.

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)
(или модульное представление учебного материала)

ПРОГРАММА ПО КУРСУ "ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ГРИБОВ"

Особенности строения грибов на клеточном и мицелиальном уровне.

Клетка грибов: структура, состав, особенности в сравнении с клетками прочих эукариот.

Ростовые процессы мицелиальных грибов.

Дифференциация мицелия и его видоизменения.

Процессы образования плодовых тел у грибов.

Основные физиологические процессы грибов.

Способы питания грибов (сапротрофный, биотрофный и некротрофный).

Трофические группы и природные питательные субстраты грибов.

Температура. Разделение на группы по отношению к температуре. Психрофилы и физиологические механизмы определяющие устойчивость грибов к холоду. Состав мембран, осмолиты, ферменты. Примеры психрофильных грибов. Термофильные и термотолерантные грибы. Физиологические основы адаптации к высоким температурам (вязкость мембран, дыхание, ферменты).

Солеустойчивость у грибов. Токсическое действие солей и механизмы защиты (биосинтез осмолитов, транспорт ионов Na⁺ и Cl⁻, АТФ-азы).

Свет. Рецепторы голубого света у грибов (фототропины и криптохромы). Рецепторы красного света (фитохромы). Циркадные ритмы у *Neurospora crassa* Действие света на морфогенез плодовых тел.

Метаболизм. Освобождение и запасание энергии. Хемоорганотрофный метаболизм грибов. Аэробный катаболизм (три ступени процесса). Гликолиз: цикл Эмбден-Мейергофа-Парнаса, цикл пентоз, цикл Энтнера-Дудорова. Метаболизм пирувата. Цикл Кребса. Анаболизм, глюконеогенез. Физиология и метаболизм дрожжевых грибов. Субстраты питания дрожжей. Анаэробный катаболизм у дрожжей (брожение). Аэробное и нитратное дыхание у грибов. Метаболизм грибов, обитающих в желудке травоядных. Конверсия глюкозы. Физиологические процессы, протекающие в гидрогеносомах. Метаболизм азота у мицелиальных грибов. Асси-



милляция азота у дрожжей. Пул аминокислот и мочевины. Метаболизм азота у лишайников.

Стресс у грибов и физиология грибов экстремальных местообитаний.

Особенности биохимии грибов.

Химический состав и специфичность мицелия грибов

Минеральное питание грибов

Источники углерода в питании грибов, углеродный обмен

Азотное питание грибов. Функция соединений азота в мицелии грибов и их биосинтез

Витаминное питание и роль витаминов в обмене грибов

Белки грибов. Ферменты и ферментные комплексы грибов

Грибные полисахариды.

5. Образовательные технологии, используемые при реализации дисциплины (модуля)

Курс выстроен в модульной технологии и представляет систему учебных модулей. В ходе курса реализуется рейтинговая система контроля учебных достижений студентов, что очень удобно в условиях модульной организации, т.к. контрольные рейтинговые точки соответствуют окончанию отдельных модулей и блоков и позволяют судить об уровне сформированности компетенции.

Традиционные лекционные, лабораторно-практические и семинарские занятия дополняются элементами современных образовательных технологий:

- технология развития критического мышления (формирование навыков анализа, сравнения, обобщения, критического осмысления проблемы осуществляется в ходе традиционных лекционных и лабораторных занятий, устного и письменного контроля знаний, выполнения заданий с элементами научного поиска. Например, студентам предлагается сравнить метаболизм грибов разных трофических групп);

- информационно-компьютерные технологии: технологии использования мультимедиа средств в обучении (использование ИКТ для организации учебного процесса, демонстрация учебных фильмов, например, фильмов ВВС «Плесень» и др., использование цифрового микроскопа, иллюстрации к лекционному курсу и лабораторному практикуму)

В зависимости от ситуации (от успеваемости группы, хронологических особенностей групповых занятий и др.) в учебном процессе использование КИМов может быть вариabельным, т.е. по некоторым темам авторы предлагают разные формы контроля – реферат, тест, контрольная работа, устный опрос и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое обеспечение дисциплины включает:

- Темы рефератов
- Вопросы для самоконтроля знаний по темам дисциплины (текущий контроль)
- Вопросы к зачету (итоговый контроль)



Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения
Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для самоконтроля знаний по темам дисциплины, вопросы к зачету)

Пример тем рефератов

1. Особенности строения грибной клетки сравнительно с клетками прочих эукариот.
2. Особенности апикального роста грибной гифы.
3. Видоизменения мицелия, роль подобных структур в адаптациях грибов к различным типам местообитаний.
4. Плодовые тела грибов и факторы, влияющие на их формирование.
5. Дрожжевая организация у грибов, биохимические и физиологические отличия от мицелиальной.
6. Типы экстремальных местообитаний грибов и адаптации к факторам стресса.
7. Метаболизм углерода у грибов.
8. Метаболизм азота у грибов.
9. Основные группы белков у грибов и их функции.
10. Ферменты и ферментные комплексы грибов, принимающие участие в биодеструкции древесины.
11. Антибиотики грибов и их применение в медицине.
12. Токсины грибов и их действие на организм человека

Пример вопросов для самоконтроля по теме «ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИИ ГРИБОВ»

Углеродный обмен грибов.
Органические соединения, усваиваемые грибами.
Хемоорганотрофный метаболизм грибов.
Аэробный катаболизм.
Гликолиз.
Цикл Кребса.
Аэробное и нитратное дыхание у грибов.
Метаболизм грибов, обитающих в желудке травоядных.
Ассимиляция азота у дрожжей и мицелиальных грибов.
Метаболизм азота у лишенизированных грибов.
Основные классы грибных белков, их функции в метаболизме грибов.
Специфические аминокислоты грибов.

Пример вопросов к зачету

По теме «ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРИБОВ НА КЛЕТОЧНОМ И МИЦЕЛИАЛЬНОМ УРОВНЕ»

Клетка грибов: структура, состав, особенности в сравнении с клетками прочих эукариот.
Химический состав грибной клетки.
Различия в строении и химическом составе клеток грибов разных систематических групп.
Ростовые процессы мицелиальных грибов. Представление о мицелиальной организации



вегетативного тела грибов. Различные типы мицелия. Особенности апикального роста грибной гифы, молекулярно-генетические, электрохимические и биохимические аспекты роста мицелия.

Дифференциация мицелия и его видоизменения.

Репродуктивные структуры: спорангиеносцы со спорангиями, конидиеносцы с конидиями, плодовые тела.

Процессы образования плодовых тел у грибов.. Особенности образования плодовых тел у грибов разных эколого-трофических групп. Триггерные факторы плодообразования: абиотические (свет, аэрация, влажность), биотические (микробиота, высшие растения).

По теме «ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИИ ГРИБОВ»

Физиология и метаболизм дрожжевых грибов. Понятие о дрожжевой организации у грибов. Мицелиально-дрожжевой диморфизм и факторы, обуславливающие переход между мицелиальной и дрожжевой фазами. Метаболизм дрожжей.

Стресс у грибов и физиология грибов экстремальных местообитаний. Понятие о стрессе у грибов. Основные стрессорные факторы.

Экстремальные местообитания и адаптации к ним грибов. Грибы засоленных, засушливых, микроаэрофильных и экстремальных по температуре и кислотности местообитаний: систематическое положение, особенности физиологии и биохимии.

По теме «ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИИ ГРИБОВ»

Углеродный обмен грибов. Углерод в метаболизме грибов. Освобождение и запасание энергии. Понятия анаболизма и катаболизма в метаболизме углерода.

Аэробный катаболизм. Гликолиз. Метаболизм пирувата. Цикл Кребса.

Анаболизм, глюконеогенез.

Азотный обмен грибов. Азот в метаболизме грибов. Основные источники азота у грибов различных эколого-трофических групп.

Белки грибов. Основные классы грибных белков, их функции в метаболизме грибов. Специфические аминокислоты грибов.

Ферменты грибов: протеазы. Понятие о протеолитических ферментах грибов. Основные функции протеаз у грибов.

Целлюлозолитическая и лигнолитическая активность грибов, подходы к ее изучению и поиск потенциальных агентов биоремедиации.

Грибные полисахариды. Основные классы полисахаридов грибов и их функции в клетке. Структурные полисахариды и сигнальные молекулы. Хитин. Гликоген.

Вторичный метаболизм грибов. Понятие о вторичном метаболизме грибов. Функции вторичных метаболитов в жизнедеятельности грибов и прикладное значение данных соединений.

Антибиотики грибов. Токсины грибов. Пигменты грибов. Ростовые вещества, образуемые грибами. Гормоны и феромоны грибов.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Контрольные мероприятия выстроены в логике рейтинговой системы оценивания учебных достижений.

Разработаны вопросы для самоподготовки по темам, на основании которых проводятся устные опросы, индивидуальные собеседования, письменные работы для проверки степени формирования компетенции ОПК-3.

Предложены темы рефератов для самостоятельной работы студентов и критерии оце-



нивания по шкале от 0 до 30 баллов.

ФОС прилагается в Приложении 2 *Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по дисциплине (модулю).*

Рейтинговая система оценивания учебных достижений промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По курсу предусмотрено проведение контрольных работ, тестов, устных опросов по текущему материалу, проверка рефератов. В конце семестра – зачет.

1. Раздел «Особенности строения грибов на клеточном и мицелиальном уровне»: текущий контроль- 0-20 б
 2. Раздел «Основные физиологические процессы грибов»: текущий контроль- 0-20 б
 3. Раздел «Особенности биохимии грибов»: текущий контроль- 0-30 б
 4. Реферат -0-30 б.
- Всего – по курсу – 100 б.
Намечены 3 контрольные точки по рейтинговой оценке.
Зачет – 0-40 б.

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

а) основная литература:

1. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М., Изд.: Академия, 2010. – 320 с.
2. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М., Изд.: Академия, 2006. – 320 с.

б) дополнительная литература:

1. Беккер З.Э. Физиология и биохимия грибов. 1988. Издательство МГУ. 228 с.
2. Билай В.И. Основы общей микологии. Вища школа, 1974. 396 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.niv.ru/shop/book/1-2-2/1140634/1140670/botanika.htm>
2. <http://cellbiol.ru>
3. <http://mycology.spbmapo.ru/>
4. http://www.mycology.ru/congress/files/3crm_fin_c.pdf
5. <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>
6. <http://www.biblioclub.ru/>



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- учебная лаборатория, оборудованная комплектом учебных световых микроскопов;
- фиксированный материал по грибам;
- коллекции грибов и лишайников;
- гербарий;
- ПК;
- проектор;
- экран;
- цифровой микроскоп;
- компьютерные презентации по модулям и темам курса;
- учебные и научно-популярные фильмы.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Автор рабочей программы дисциплины: зав. кафедрой ботаники и зоологии Ми-
неева Л.Ю., канд. пед. наук, доцент.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ботаники и зоологии
«11» июня 20 18 г., протокол № 17

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от «30» августа 20 19 года

Согласовано:

Руководитель ОП  (подпись) Е.А. Борисова

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20 ____ года

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20 ____ года

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20 ____ года

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)