

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**

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023 г. № 6

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

*Экология водорослей и грибов*

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Направление подготовки / специальность  
**06.03.01 Биология**

Профиль подготовки  
**Биология (общий профиль)**

Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород  
2023 год начала подготовки

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология водорослей и грибов» относится к вариативной части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», является дисциплиной выбора для освоения студентами очной формы обучения, преподается в 5 семестре.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.ДВ.01.02 Экология водорослей и грибов</i> относится к части ООП направления подготовки <i>06.03.01 Биология</i> , формируемой участниками образовательных отношений.

**Целями освоения дисциплины «Экология водорослей и грибов» являются:**

- Знакомство студентов с адаптационными возможностями различных таксономических групп водорослей, грибов и грибоподобных организмов к факторам среды на клеточном, организменном и популяционном уровнях; формирование представления об основных экологических группах этих организмов, их роли в наземных и водных экосистемах и жизни человека.
- Формирование умения охарактеризовать и проанализировать экологическую структуру водорослевого населения водоема и микобиоты отдельно выделенной наземной экосистемы;
- Получение навыков экологической классификации данных групп организмов и навыков анализа их использования в хозяйственной деятельности человека и оценке природной среды.

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<b>ПК-1</b>  Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять	ПК-1.1. Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах,	<i>Имеет представление о</i> таксономическом и экологическом разнообразии основных систематических групп водорослей и грибов и их роли в природных экосистемах и жизни человека, закономерности структурной организации альго- и микоценозов в различных экологических условиях	вопросы для собеседования;  тесты; ситуационные задачи;  дискуссии доклады проект
	ПК-1.2. Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в	<i>Умеет</i> пользоваться методами наблюдения, описания и классификации водорослей и грибов и применять базовые представления по экологии водорослей и грибов для оценки природной среды	

результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	письменной и устной формах.		
	ПК-1.3. Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	<b>Владеет</b> навыками анализа, обобщения и структурирования материала о таксономическом и экологическом разнообразии водорослей и грибов и их роли в биосфере, основными подходами альго- и микологических исследований в мониторинге и оценке состояния природной среды; способен решать профессиональные задачи по использованию этих организмов в жизни человека.	
<b>ПК-2</b> Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-2.1. Знает: - стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	Знает основные методы исследования в области экологии водорослей и грибов	вопросы для собеседования, тесты, доклады
	ПК-2.2. Умеет: - подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	Умеет подбирать методики и оборудование для исследования разных групп водорослей и грибов	
	ПК-2.3. Владеет: - методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике.	Владеет методиками обработки результатов исследования разных групп водорослей и грибов	

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа	16
– лабораторные работы	16
<b>самостоятельная работа</b>	<b>42</b>
<b>КСР</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

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			Всего	Самостоятельная работ обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа		
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
<b>Тема 1. Введение.</b>	6	2			2	4
<b>Тема 2. Факториальная экология водорослей.</b>	6	2		2	4	2
<b>Тема 3. Экология синезеленых водорослей.</b>	8	2	2		4	4
<b>Тема 4. Экология красных водорослей.</b>	4	2			2	2
<b>Тема 5. Экология зеленых и стрептофитовых водорослей.</b>	10	2	2	2	6	4
<b>Тема 6. Экология охрофитовых водорослей.</b>	6	2	2		4	2
<b>Тема 7. Экология гаптофитовых и динофитовых водорослей.</b>	6	2			2	4
<b>Тема 8. Экология эвгленовых водорослей.</b>	4	2			2	2

<b>Тема 9.</b> Введение в индикационную альгологию	6	2		2	4	2
<b>Тема 10.</b> Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов. История микологии и место экологических исследований в ней.	8	2	2	2	6	2
<b>Тема 11.</b> Место и роль грибов в экосистемах.	8	2		2	4	4
<b>Тема 12.</b> Факториальная экология грибов.	4	2			2	2
<b>Тема 13.</b> Эколого-трофическая и эколого-топическая классификации грибов и грибоподобных организмов. Водные и почвенные грибы. Субстратные группы грибов-сапротрофов.	4	2			2	2
<b>Тема 14.</b> Грибы-паразиты.	6	2	2		4	2
<b>Тема 15.</b> Симбиотрофные грибы.	4	2			2	2
<b>Тема 16.</b> Лихенизированные грибы.	8	2	2	2	6	2
Промежуточная аттестация - экзамен – 36 часов						
<b>Итого</b>	144	32	16	16	64	42

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение во время лабораторных и семинарских занятий практических заданий, написание тестов.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

**Практических навыков** в соответствии с направленностью программы.

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания

### **Компетенций**

**ПК-1** – Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.

**ПК-2** Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для

выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских и лабораторных занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении экзамена.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов включает работу в библиотеке, в учебных кабинетах (лабораториях) и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки ко всем видам контроля.

*Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:*

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- самоподготовка к занятиям семинарского типа (устный опрос);
- подготовка к тестам;
- подготовка докладов и презентаций;
- подготовка к дискуссиям;
- написание проекта;
- подготовка к экзамену.

##### **4.1. Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Экология водорослей и грибов»**

###### **Подготовка к тестам и устному опросу**

Устный опрос и тесты представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к тестированию и устному опросу необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

###### **Темы тестов:**

- Общая характеристика водорослей;
- Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов;
- Факториальная альгология;
- Паразитические грибы;
- Лихеноиндикация.

###### **Подготовка к докладам и сообщениям**

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 10-12 минут, обсуждение 10-12 минут, объем текста 6-8 страниц.

Доклад должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы, в определенных темах требуется ознакомиться с официальными документами Правительства Российской Федерации, Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации, с содержанием сайтов организаций, осуществляющих природоохранную, рыбохозяйственную и эколого-просветительную деятельности.

Одна из важных задач доклада – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и зарубежом.

В конце доклада обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.).

Положения доклада рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник.

Украсит доклад материал, сведенный в виде презентации.

Знание содержания работы, умение отвечать на поставленные вопросы по теме работы и навыки публичного выступления формируют итоговую оценку за доклад.

*Сообщение* и выступление имеют такие же требования к подготовке, однако в отличие от доклада, студент готовит более узкий теоретический аспект, конкретную проблемную ситуацию или новость. Время выступления 5-7 минут, объем текста 4-6 страниц.

Темы докладов приведены в п. 5 данной рабочей программы.

### **Подготовка к написанию проекта**

Проект является важной составляющей учебного процесса, выполняется студентами в группе (4-5 человек). Разработка проекта происходит по одной из тем дисциплины («*Культивирование грибов*»). Проект способствует углубленному усвоению студентами данной темы и приобретению навыков разработки рекомендаций в организации процесса культивирования грибов с биологической и экологической позиций.

Объект для планируемого культивирования студенты выбирают самостоятельно. Проект должен включать в себя цель, задачи, характеристику объекта культивирования (особенности морфологии, анатомии, биологии и экологии), планируемые технологии и системы культивирования, а также предполагаемую схему общего производства. В группе назначается ответственный за проект, который распределяет эти задачи среди других членов группы. Все части проекта должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязи. Содержание работы следует иллюстрировать схемами, таблицами, диаграммами, графиками, рисунками и т.п. Графическому материалу по тексту необходимо давать пояснение. Объем работы составляет – 8-10 страниц. Представление проекта происходит в виде защиты с презентацией. При оценке работы учитывается содержание работы, правильность выбора подходов и предложений, уровень грамотности и владение терминологией (общей и специальной), способность аргументированно отстаивать свою точку зрения. Одновременно отмечаются ее положительные стороны и недостатки, а в случае необходимости указываются вопросы, подлежащие доработке.

Структура проекта:

- *Введение*, в котором приводится краткое описание проекта, актуальность, цели, задачи, инновационная составляющая проекта.
- *Основная часть*, состоящая из обзора литературы по теме проекта и отражающая основные особенности экологии и биологии выбранных представителей, методики выращивания и основные трудности, возникающие при культивировании, дальнейшая реализация проекта, бизнес-план и финансовый план проекта.
- *Заключение*, содержащее результаты оценки ключевых показателей эффективности проекта, а также ожидаемые результаты при практической реализации проекта.
- *Список литературы*, включающий нормативные источники, монографии, публикации, а также статистические источники, которые были использованы при подготовке проекта.

Проект может содержать приложения в виде схем, таблиц, рисунков, иллюстрирующие исследования автора.

#### ***Примерные темы проектов:***

Особенности биологии и экологии грибов рода *Agaricus* и возможности их культивирования.

Особенности биологии и экологии грибов рода *Pleurotus* и возможности их культивирования.

### **Подготовка к дискуссии.**

Дискуссия предполагает совместную деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи. Основной целью является формирование аналитического мышления при анализе информации, представляющей собой актуальную и неоднозначную проблему, затрагивающую интересы специалистов разного круга деятельности. При подготовке к дискуссии необходимо ознакомиться с научной и информационной периодикой, официальными документами и интернет сайтами структур и предприятий, поддерживающих разные стороны проблемы. Одним из важных моментов является формирование собственной точки зрения, которую студенты должны аргументированно, теоретически обоснованно доказывать во время обсуждения спорного вопроса.

#### Темы дискуссий

1. Поднятие уровня Чебоксарского водохранилища до нормального подпорного уровня 68 метров: экологические риски или экономические выгоды?
2. Перспективна ли «борьба с синезелеными водорослями»?

#### Подготовка к экзамену.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Экология водорослей и грибов».

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 докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п. 5 данной программы.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),**  
включающий:

#### **5.1.** Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа	Уровень знаний ниже минимальных требований.  Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний.  Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.  Допущено несколько негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.  Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.



	обучающего от ответа			ошибок			
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающего от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающего 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция

		сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

*Примеры вопросов для оценки сформированности ПК-1:*

1. Морфологические, анатомические и цитологические особенности синезеленых водорослей.
2. Токсичные синезеленые водоросли и их роль в жизни водоема и человека.
3. Общая характеристика красных водорослей.
4. Культивируемые красные водоросли.
5. Морфологические, анатомические и биохимические особенности грибов и грибоподобных организмов.
6. Характеристика свободноживущих и паразитических слизевиков.
7. Какова роль трутовых грибов природе?
8. Компоненты лишайников. Грибной компонент (микобионт): своеобразие лишайниковых грибов.
9. Водорослевый компонент (фотобионт): систематическое положение водорослей, изменение морфологии и физиологии.
10. Размножение лишайников: соредии, изидии, лобулы. Особенности плодовых тел грибов.
11. Перечислите свойства цианопрокариот (структурные и функциональные), определившие направленности эволюции жизни на Земле.
12. Какую роль играют красные водоросли в функционировании Мирового океана и в жизни человека?
13. Какие полезные вещества добывают из красных водорослей и где их используют?
14. Где встречаются зеленые водоросли из разных таксономических групп?
15. Охарактеризуйте значение гаптофитовых водорослей (кокколитофорид) в жизни океана и в производственной деятельности человека.
16. Практическое значение диатомовых водорослей для человека.
17. Добыча и культивирование бурых водорослей, применение веществ, добываемых из бурых водорослей, в промышленности и сельском хозяйстве.
18. Опишите роль водорослей в очистке хозяйственных и промышленных сточных вод.
19. Охарактеризуйте роль водорослей в процессе подготовки природных вод для использования в питьевых целях.
20. Краткие сведения по истории микологии. Развитие экологических и ценологических направлений в микологии
21. Грибы и грибоподобные организмы как полифилетическая группа организмов. Место грибов и грибоподобных организмов в современных системах живых организмов.
22. Строение вегетативного тела грибов и грибоподобных организмов: амeboидные и мицелиальные организмы. Плазмодий. Псевдоплазмодий. Ризомицелий. Мицелий, его развитие. Мицелий ценоцитный и членистый. Септы и их типы.
23. Особенности мицелия паразитных грибов; мицелий местный (локальный) и диффузный. Образование аппресориев и гаусториев, их значение. Продолжительность жизни мицелия.
24. Дрожжеподобный таллом. Дрожжи как особая форма роста грибов. Сумчатые, базидиальные и зигомицетные дрожжи Мицелиально-дрожжевой диморфизм и его значение для освоения разных субстратов.
25. Строение клетки грибов и грибоподобных организмов. Цитологические и генетические особенности строения грибов при адаптации к разным условиям среды.

26. Химический состав грибов и грибоподобных организмов (состав клеточной оболочки, протопласта).
27. Размножение грибов и грибоподобных организмов: вегетативное, бесполое и половое. Плеоморфизм. Состояние покоя и его роль в жизни грибов. Эволюция размножения грибов и грибоподобных организмов при адаптации к существованию в разных средах обитания.
28. Значение грибов и грибоподобных организмов в природе. Охрана грибов. Грибы, занесенные в Красную книгу Нижегородской области.
29. Ядовитые грибы-макромицеты. Представители разных систематических групп. Токсины и механизмы их действия.
30. Съедобные грибы-макромицеты. Представители разных систематических групп. Группы съедобных грибов по пищевой ценности. Культивирование.
31. Фитопатогенные грибы и грибоподобные организмы разных систематических групп. Способы инфицирования растений. Специализация паразитных грибов. Биологические виды. Биологические расы, или биотипы.
32. Зоопатогенные грибы и грибоподобные организмы разных систематических групп. Микозы, микотоксикозы, микогенные аллергии: общая характеристика, симптомы, возбудители.
33. Разнообразие грибов, паразитирующих на других грибах.
34. Плесневые грибы. Грибы, вызывающие порчу пищевых продуктов. Токсичные грибы-микромицеты. Грибы-микромицеты как объекты биотехнологий.
35. Грибы как агенты биоповреждений. Биологические особенности грибов, вызывающих биоповреждения.
36. Использование паразитических и хищных грибов для биологической борьбы с вредителями.
37. Лишайники как особая группа симбиотрофных грибов. Морфологические, анатомические и биохимические особенности лишайников.
38. Современные методы исследования грибов и грибоподобных организмов.

*Примеры вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2:*

1. Воздействие света на организмы фитопланктона и фитобентоса.
2. Температура и ее влияние на водоросли пелагиали и бентали пресных и морских водоемов.
3. Роль фосфора и азота в формировании продуктивности водоемов.
4. Концентрация водородных ионов (рН) пресных вод и ее воздействие на состав и продуктивность водорослей.
5. Экология аэрофитных водорослей.
6. Участие грибов в круговоротах веществ в природе.
7. Статус грибных группировок биогеоценоза. Микоценоз, микосинузия, грибной компонент биоценоза.
8. Привести классификации грибов по отношению к абиотическим факторам: температуре, свету, осмотическому потенциалу, солевому составу, рН, влажности.
9. Отношение лишайников к субстрату и другим факторам внешней среды.
10. Влияние света, влажности и температуры на вегетацию лишайников.
11. Что изучает экология водорослей и грибов?
12. Какие главные особенности сред обитания определили преобладание водорослей в водной, а грибов – в наземно-воздушной среде?
13. Живые организмы как среда обитания. Приспособления паразитических водорослей и грибов к данным условиям существования.
14. Основные закономерности факториальной экологии: закон минимума, зона толерантности, взаимодействие факторов среды, компенсация
15. Назовите причины крайне высокой устойчивости цианопрокариот к воздействию факторов среды обитания и причины их убиквитарности.
16. Оцените роль синезеленых водорослей в круговороте азота в биосфере.

17. Перечислите позитивные и негативные последствия «цветения» воды цианопрокариотами в водоемах.
18. Перечислите основные факторы, воздействующие на развитие синезеленых водорослей.
19. Какие факторы среды способствуют оптимальному развитию зеленых водорослей?
20. Диатомовые водоросли как компонент планктона и бентоса морских и пресных вод.
21. Экологические факторы, необходимые для оптимального развития диатомовых водорослей.
22. Охарактеризуйте экологию бурых водорослей и их роль в организации бентоса морских водоемов.
23. Охарактеризуйте черты экологии динофитовых водорослей – морских и пресноводных. Свечение моря, красные приливы.
24. В чем заключаются экологические основы альгоиндикации условий существования в водоемах.
25. Водоросли как индикаторы солености, pH, сапробности и продуктивности водоемов.
26. Перечислите основные экологические группировки водорослей, дайте им определение и краткую характеристику.
27. Охарактеризуйте морфологические и метаболические адаптации водорослей к обитанию в толще воды морских и пресных водоемов.
28. Определите биосферную роль фитопланктона.
29. Охарактеризуйте основные факторы среды обитания бентосных водорослей, выделив перечень наиболее вероятных лимитирующих.
30. Опишите главные закономерности распределения бентосных водорослей по глубине и в зональном аспекте на примере Мирового океана.
31. Дайте сравнительную характеристику состава и структуры фитопланктона морей различных географических зон.
32. Опишите типичную картину сезонных изменений фитопланктона на примере мезотрофно-эвтрофного озера.
33. Проанализируйте сходство и различие условий обитания фитобентоса и фитоперифитона, а также различных компонентов структуры всех сообществ.
34. Какие экологические условия способствуют формированию нейстона как экологической группировки? Какие водоросли входят в состав нейстона?
35. Дайте экологическую характеристику водорослей вневодных местообитаний. Какие водоросли встречаются в наземно-воздушной среде?
36. Охарактеризуйте основные экологические свойства почвенных водорослей и их состав.
37. Водоросли как агенты самоочищения природных водоемов.
38. Какую роль и какие водоросли играют в биосферных круговоротах азота, кремния, кальция?
39. Что такое палеореконструкция климата, условий в водоемах и стратиграфии донных отложений?
40. В чем заключается биосферная роль грибов?
41. Видоизменения мицелия как приспособление грибов к обитанию в различных средах (пленки, шнуры (тяжи), ризоморфы, склеротии, столоны и др.). Плектенхимы грибов. Покровные, механические, проводящие плектенхимы. Рецептакул (настоящая ткань).
42. Биохимические особенности строения грибов и грибоподобных организмов при адаптации к разным условиям среды.
43. Объяснить понятия: микоценоз, микосинузия и грибной компонент биоценоза. Охарактеризовать структуру грибного компонента биоценоза.
44. Какие сукцессии возможны у грибов, их причины и механизмы.
45. Влияние биотических и абиотических факторов среды (влажность, температура, свет, кислотность субстрата, газовый состав среды и др.) на рост и развитие грибов и грибоподобных организмов.
46. Основные экологические группы грибов и грибоподобных организмов по отношению к важнейшим абиотическим факторам среды.
47. Грибы-экстремалы: основные представители из разных систематических групп.
48. Основные принципы классификации грибов по отношению к питанию, «местообитанию» и субстрату.
49. Эколого-трофические группы грибов. Классификация.

50. Водные грибы. Приспособления грибов к обитанию в водной среде. Функции этих организмов в водных экосистемах.
51. Почвенные грибы. Грибы-сапротрофы. Облигатные сапротрофы. Факультативные сапротрофы.
52. Субстратные группы грибов-сапротрофов. Подстилочные и гумусовые сапротрофы.
53. Экологическая характеристика грибов-карботрофов.
54. Экологическая характеристика грибов-копротрофов.
55. Дереворазрушающие сапротрофы (ксилотрофы). Экология этих грибов и биосферная роль. Понятие о сукцессиях трутовых грибов в ходе разложения субстрата.
56. Грибы-паразиты. Паразитизм (эндо- и эктопаразиты) грибов и грибоподобных организмов. Факультативные паразиты. Облигатные паразиты.
57. Особенности биологии и экологии хищных грибов.
58. Симбиотрофные грибы. Симбиоз грибов с растениями. Механизмы взаимодействия микоризных грибов с растениями. Микоризы, их многообразие, распространение и значение в природе.
59. Экологические группы лишайников.
60. Использование лишайников в индикационных исследованиях: методы лишеноиндикации и лишенометрии.

## 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-1

*Тема: Общая характеристика водорослей*

1. Запасное питательное вещество – багрянковый крахмал обнаружено у ... водорослей:	
	А. зеленых, Б. красных, В. синезеленых, Г. диатомовых, Д. бурых.
2. Запасные питательные вещества – ламинарин и шестиатомный спирт манит – характерны для... водорослей	
	А. зеленых, Б. красных, В. синезеленых, Г. криптофитовых, Д. бурых
3. Для бурых водорослей характерны пигменты:	
	А. хлорофилл <i>a</i> , каротиноиды, фикобилины Б. хлорофилл <i>a</i> , каротиноиды, фикобилины В. хлорофиллы <i>a</i> , <i>c</i> , каротиноиды, фикобилины Г. хлорофиллы <i>a</i> , <i>c</i> , β-каротин, ксантофиллы Д. хлорофиллы <i>a</i> , <i>c</i> , β-каротин, ксантофиллы Е. хлорофиллы <i>a</i> , <i>c</i> , каротины, ксантофиллы (фукоксантин) Ж. хлорофиллы <i>a</i> , <i>c</i> , <i>e</i> , каротины, ксантофиллы (фукоксантина нет) З. хлорофиллы <i>a</i> , <i>b</i> , β-каротин, ксантофиллы
4. Отметьте последовательность стадий в цикле водоросли <i>Chara</i> sp.:	
	А. зигота→протонема→взрослый организм→мейоз→гаметы, Б. зигота→мейоз→протонема→взрослый организм→гаметы, В. зигота→зооспоры→взрослый организм→мейоз→гаметы, Г. зигота→взрослый организм→мейоз→гаметы→протонема, Д. Нет правильных ответов.

## ПК-2

1. Вредят лесному хозяйству грибы	
	А. <i>Coniophora cerebella</i>

	Б. <i>Serpula lacrymans</i> В. <i>Fomes fomentarius</i> Г. <i>Boletus edulis</i>
2. Цикл развития килы капусты описал	
	А. Антон де Бари Б. М.С. Воронин В. С.Г. Навашин Г. Л.И. Курсанов
3. Грибы рода <i>Peronospora</i> вызывают	
	А. головню Б. спорыню В. мучнистую росу Г. ложную мучнистую росу
4. <i>Taphrina pruni</i> паразитирует на	
	А а. яблоне Б. дубе В. сосне Г. черемухе

### 5.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенции

#### ПК-1:

Заполнить таблицу

Отдел грибов / Характеристика	Мицелий	Химизм оболочки	Запасные продукты	Бесполое размножение	Половой процесс
Хитридиевые					
Зигимицеты					
Сумчатые					
Базидиальные					

#### ПК-2:

Заполните таблицу, указав соответствие представителя пресноводных водорослей и его экологической группы

Группа/Представитель	<i>Scenedesmus</i>	<i>Pinnularia</i>	<i>Chromulina</i>	<i>Gomphonema</i>	<i>Anabaena</i>
Фитопланктон					
Фитобентос					
Фитонейстон					
Перифитон					

Решите задачу.

По результатам исследований в пределах одной пробной площади на 20 модельных деревьях мерной лентой были получены следующие данные по проективному покрытию видов лишайников: вид "1-й" - среднее значение проективного покрытия - 5%, вид "2-й" - 10 %, вид "3-й" - 15%, вид "4-й" -20%. Классы политолерантности видов соответственно – 6-й, 9-й, 4-й и 1-й. Посчитать индекс политолерантности.

### 5.2.4. Темы дискуссий

#### 1. Поднятие уровня Чебоксарского водохранилища до нормального подпорного уровня 68 метров: экологические риски или экономические выгоды?

Что такое водохранилище и чем оно отличается от других типов водоемов: рек и озер? Какова роль водохранилищ в жизни человека? Водохранилища – благо или экологическое бедствие? Когда началось и когда завершилось создание каскада Волжских водохранилищ? Зачем нужно было создавать Чебоксарское водохранилище? Какие выгоды и какие негативные последствия создания Чебоксарского водохранилища возникли? Какие изменения в сообществах

водорослей происходят при зарегулировании рек плотинами ГЭС? Почему в водохранилищах часто развивается «цветение» воды? Какие группы водорослей вызывают «цветение» воды в водохранилищах? Какие факторы способствуют «зацветанию» водохранилищ водорослями? Экологические последствия строительства Чебоксарского водохранилища? Личное отношение к проблеме заполнения Чебоксарского водохранилища.

## **2. Перспективна ли «борьба с синезелеными водорослями»?**

Какие цитологические и морфологические черты синезеленых водорослей свидетельствуют об их древнем происхождении? Возможна ли была бы жизнь в современном виде без синезеленых водорослей? Объясните, почему синезеленые водоросли встречаются во всех средах обитания от Арктики до Антарктики. Докажите, что синезеленые водоросли полезны для человека. Какие виды синезеленых водорослей, применяемые человеком, Вы знаете? Что больше: вред или польза от синезеленых водорослей (Ваше мнение)? Нужны ли синезеленым водорослям биогенные элементы для развития? Почему они часто преобладают в водоемах? Какие представители синезеленых водорослей развиваются в планктоне и бентосе эвтрофных озер (на примере Пустынских)? Какова связь синезеленых водорослей с питьевой водой, которую мы потребляем ежедневно?

### **5.2.5. Темы докладов**

3. Краткий очерк истории альгологии и место экологических исследований в ней.
4. Значение почвенных водорослей в сельском хозяйстве и рекультивации земель.
5. Основные черты структурной организации морфологии красных водорослей.
6. Багрянки как объекты сбора и культивирования.
7. Паразитизм зеленых водорослей.
8. Зеленые водоросли, используемые человеком в пищу.
9. Зеленые водоросли как объекты генетических и биохимических исследований.
10. Диатомовые водоросли как система доставки лекарственных препаратов.
11. Бурые водоросли как объекты сбора и культивирования.
12. Почвенные представители охрофитов (диатомовые, зеленые и желтозеленые водоросли).
13. Динофитовые водоросли и биолюминесценция моря.
14. Краткий очерк истории микологии и место экологических и микоценологических исследований в ней.
15. Грибоподобные организмы: свободноживущие и паразитические слизевики.
16. Грибоподобные организмы: оомицеты.
17. Общая характеристика хитридиевых грибов.
18. Общая характеристика зигомицетов.
19. Сравнительная характеристика сумчатых и базидиальных грибов.
20. Несовершенные грибы.
21. Сходство и различие состава и структурной организации фитопланктона морей и континентальных водоемов.
22. Сходство и различие состава и структурной организации фитобентоса морей и континентальных водоемов.
23. Вертикальная и поясная зональность распределения красных водорослей в бентали Мирового океана.
24. Диатомовые водоросли как индикаторы условий существования.
25. Диатомовый анализ в судебной криминалистике.
26. Роль кокколитофорид в геохимических циклах углерода и кальция.
27. Симбиоз динофитовых водорослей с кораллами.
28. Токсичные виды динофлагеллят.
29. Лекарственные грибы-макромицеты.
30. Съедобные, условно-съедобные и несъедобные грибы-макромицеты Средней полосы России
31. Редкие и необычные грибы-макромицеты.

32. Ядовитые грибы и их токсины.
33. Грибы в биоремедиации: возможности использования грибов в очистке и восстановлении загрязненных почв и воды.
34. Грибы в биотехнологии.
35. Грибы в агрокультуре.
36. Грибы как модельные объекты в биологии.
37. Биоповреждения, вызываемые грибами.
38. Энтомопатогенные грибы.
39. Микофильные грибы.
40. Грибы – возбудители дерматомикозов.

### 5.2.6. Темы проектов

Особенности биологии и экологии грибов рода *Agaricus* и возможности их культивирования.  
Особенности биологии и экологии грибов рода *Pleurotus* и возможности их культивирования.

Тема может быть сформулирована обучающимися самостоятельно.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Ботаника: Курс альгологии и микологии: учебник / Под ред. Ю.Т. Дьякова - М.: Издательство Московского государственного университета, 2007. 559 с. Доступно на ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053366.html>;
2. Охупкин А.Г., Юлова Г.А. Основы альгологии: Учебное пособие. Н.Новгород, Изд-во Нижегород. Госуниверситета, 2010. 340 с. (171 экз. в библиотеке ННГУ);
3. Черепанова Н.П., Тобиас А.В. Морфология и размножение грибов: учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 020200 «Биология» и биологическим специальностям. – М.: Академия, 2006. – 160 с. (15 экз. в библиотеке ННГУ).

б) дополнительная литература:

1. Морфология грибов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.П. Кутафьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. - Доступно на ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940870287.html>.
2. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения: учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Серия: Университеты России). Доступно на ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/0E2FED64-8661-4B03-A23C-C483376E0EF4>
3. Биология почв [Электронный ресурс]: учебник / Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2005. - (Классический университетский учебник). Доступно на ЭБС «Консультант студента» Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049837.html>
4. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микология: учебное пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 417 с. — Доступ: ЭБС - Юрайт. Доступно на ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/F02CEFAC-BA15-494B-ACED-D17794C709BC>.

в) Интернет-ресурсы:

<https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека;  
<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> - фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»;  
<http://mycoweb-stv.ru/index.html> - удивительный мир грибов: фотогалереи, обзоры, репортажи;



<https://www.binran.ru/> - Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук;  
<http://www.lichen.com/> - Lichens of North America Information;  
<http://www.algaterra.org/> - AlgaTerra Information System;  
<http://westerndiatoms.colorado.edu/> - Diatoms of the United States;  
<http://www.lichens.lastdragon.org/index.html> – Photographs of Scottish and other British lichens;  
[http://fschumm.bplaced.net/Schumm\\_Flechtenbilder/](http://fschumm.bplaced.net/Schumm_Flechtenbilder/) - Index of /Schumm\_Flechtenbilder;  
<https://nplus1.ru/news/2015/11/12/diatomist> - научно-популярное развлекательное издание N+1;  
<http://www.algaebase.org/> - AlgaeBase база данных о водорослях;  
<http://www.plantarium.ru/> - Плантариум. Определитель растений on-line.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью. Для проведения занятий имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)), демонстрационные таблицы, гербарий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

Авторы \_\_\_\_\_ к.б.н., каф. ботаники и зоологии Е.Л. Воденеева  
(подпись)

\_\_\_\_\_ д.б.н., проф. каф. ботаники и зоологии А.Г. Охапкин  
(подпись)

Рецензент \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. каф. биохимии и физиологии Стручкова И.В.  
(подпись)

Зав. каф. ботаники и зоологии \_\_\_\_\_ к.б.н. Воденеева Е.Л.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.09.2022 года, протокол № 1.