

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Промышленная гидробиология

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

19.04.01 - Биотехнология

---

Направленность образовательной программы

Общая биотехнология

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Промышленная гидробиология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществления его внедрение) УК-2.2: Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами УК-2.3: Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	УК-2.1: Знает основные принципы проведения и организации проекта в области промышленной гидробиологии и биотехнологии аквакультур, а также возможности внедрения результатов проекта.  УК-2.2: Умеет планировать научную, практическую и методическую концепцию проекта в области гидробиологии и биотехнологии аквакультур, организовывать и координировать работу его участников.  УК-2.3: Владеет опытом публичного представления результатов проекта в области промышленной гидробиологии и биотехнологии аквакультур.	Практическое задание Проект	Зачёт: Контрольные вопросы
ПК-4: Способен организовывать проведение работ в	ПК-4.1: Знаком с актуальной нормативной	ПК-4.1: Знает основные достижения	Практическое задание	Зачёт:

целях выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	документацией в области биотехнологии и биотехнологического производства, отечественными и международными достижениями в области биологии и биотехнологии ПК-4.2: Может разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок ПК-4.3: Применяет нормативную документацию в области биотехнологии, а также методы аналитических исследований в области биологии и биотехнологии	и проблемы промышленной гидробиологии и биотехнологии аквакультур, устройство и правила эксплуатации полевого и лабораторного оборудования. современные методические подходы при выполнении гидробиологических и экологических исследований.  ПК-4.2: Умеет планировать методические подходы в области промышленной гидробиологии и биотехнологии аквакультур, использовать современную приборную базу для гидробиологических и экологических исследований, методически грамотного применять статистические и аналитические подходы в обработке результатов.  ПК-4.3: Владеет опытом работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной информации в области промышленной гидробиологии и биотехнологии аквакультуры с применением статистических и аналитических подходов.		Контрольные вопросы Тест
--	---	---	--	-----------------------------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	28
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	38

<b>- КСР</b>	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>41</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Раздел 1. Введение в промышленную гидробиологию. Тема 1. Введение. Вода как среда обитания. Гидрохимические и гидрологические характеристики водной среды.	6	2	2	4	2
Тема 2. Водоемы гидросферы и их население. Адаптации гидробионтов к обитанию в воде.	8	2	2	4	4
Тема 3. Морские водоемы и их население. Континентальные водоемы и их население.	6	2	2	4	2
Тема 4. Экологические группы гидробионтов. Популяции гидробионтов. Гидробиоценозы.	8	2	4	6	2
Тема 5. Функционирование водных экосистем. Моделирование в гидробиологии. Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения.	8	2	2	4	4
Тема 6. Промысловая гидробиология. Объекты и методы промысловой гидробиологии.	8	2	2	4	4
Тема 7. Аквакультура и водные биоресурсы. Промышленное культивирование беспозвоночных гидробионтов. Промышленное рыбководство.	6	2	2	4	2
Раздел 2. Культивирование водорослей. Тема 8. Водоросли как объект биотехнологии. Биогеохимическая роль микроводорослей в водных экосистемах: от фундаментальных исследований к биотехнологическому применению.	6	2	2	4	2
Тема 9. Биотехнологический потенциал водорослей. Химический состав талломов красных и бурых водорослей. Соединения, получаемые из красных и бурых водорослей и их использование.	11	2	4	6	5
Тема 10. Химический состав талломов зеленых водорослей. Соединения, получаемые из зеленых водорослей и их использование.	8	2	2	4	4
Тема 11. Химический состав талломов диатомовых, сине-зеленых и др. групп водорослей. Соединения, получаемые из этих групп водорослей и их использование.	8	2	4	6	2
Тема 12. Продуктивность водорослей. Эффективность фотосинтеза и первичная продукция. Водоросли как сырье для биотоплива.	8	2	2	4	4
Тема 13. Методы выделения культур микроводорослей. Культивирование микроводорослей. Особенности культивирования	8	2	4	6	2

разных групп микроводорослей.					
Тема 14. Культивирование морских макроводорослей. Особенности культивирования различных макроводорослей. Промышленное культивирование макроводорослей.	8	2	4	6	2
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	28	38	67	41

### Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Введение в промышленную гидробиологию. Тема 1. Введение. Вода как среда обитания. Гидрохимические и гидрологические характеристики водной среды. Тема 2. Водоемы гидросферы и их население. Адаптации гидробионтов к обитанию в воде. Тема 3. Морские водоемы и их население. Континентальные водоемы и их население. Тема 4. Экологические группы гидробионтов. Популяции гидробионтов. Гидробиоценозы. Тема 5. Функционирование водных экосистем. Моделирование в гидробиологии. Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения. Тема 6. Промысловая гидробиология. Объекты и методы промысловой гидробиологии. Тема 7. Аквакультура и водные биоресурсы. Промышленное культивирование беспозвоночных гидробионтов. Промышленное рыбоводство.

Раздел 2. Культивирование водорослей. Тема 8. Водоросли как объект биотехнологии. Биогеохимическая роль микроводорослей в водных экосистемах: от фундаментальных исследований к биотехнологическому применению. Тема 9. Биотехнологический потенциал водорослей. Химический состав талломов красных и бурых водорослей. Соединения, получаемые из красных и бурых водорослей и их использование. Тема 10. Химический состав талломов зеленых водорослей. Соединения, получаемые из зеленых водорослей и их использование. Тема 11. Химический состав талломов диатомовых, сине-зеленых и др. групп водорослей. Соединения, получаемые из этих групп водорослей и их использование. Тема 12. Продуктивность водорослей. Эффективность фотосинтеза и первичная продукция. Водоросли как сырье для биотоплива. Тема 13. Методы выделения культур микроводорослей. Культивирование микроводорослей. Особенности культивирования разных групп микроводорослей. Тема 14. Культивирование морских макроводорослей. Особенности культивирования различных макроводорослей. Промышленное культивирование макроводорослей.

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

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к занятиям семинарского типа;
- подготовка отдельных частей творческого проекта.
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к зачету.

В ходе лекционных и практических занятий предусмотрены:

- лекции с традиционным и проблемным изложением учебного материала;
- лабораторные занятия с применением гидробиологических методик;
- семинарские занятия с обсуждением спорных теоретических и практических аспектов гидробиологии;
- подготовка и защита творческого проекта в группе

Подготовка к тестовым заданиям:

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 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.

Подготовка к защите проекта

Студентам в группе по 3-5 человек предлагается подготовить творческий проект. Оценочное средство в виде написания проекта и подготовки по нему защиты в виде доклада с презентацией. Студентам предлагается самостоятельно собрать и изучить материал, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования. Проект готовится совместно, но каждый студент является ответственным за какую-либо часть проекта, оформляет и представляет её на защите.

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 15-20 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 сельского хозяйства и Министерства экологии и природных ресурсов РФ.

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 за рубежом. 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.

Требования к содержанию проекта

- титульный лист;
- карта водоема;
- гидрологическая характеристика водоема, карта глубин;
- предлагаемые методы исследований;
- календарный план работ на водоеме;

- результаты гидрологического исследования
- результаты обработки гидробиологических проб
- выводы, сделанные на основании полученных результатов;
- аргументированные рекомендации по эксплуатации водоема.

Требования к оформлению рабочей тетради:

Рабочая тетрадь 1 (полевой дневник)

Дата

Температура воздуха

Водоём

Место отбора проб (станция)

Температура воды

Прозрачность

Другие гидрологические данные

Гидрохимические показатели, взятые на месте

Номер пробы

Глубина или площадь грунта

Орудие лова / Способ сбора

Фамилия исследователя

Вопросы для самоподготовки к выполнению практического задания:

1. Какие характеристики водоем являются наиболее значимыми для человека?
2. Какие характеристики водоем являются наиболее значимыми для гидробионтов?
3. Какую первичную информацию необходимо получить для того, чтобы спланировать исследование водоема?
4. Каковы правила картирования и условные обозначения на карте?
5. Какими методами можно исследовать гидрологические показатели?
6. Какие экологические группы животных необходимо изучить, чтобы составить мнение о состоянии водоёма?
7. Какие стандартные методы применяются для изучения выбранных вами групп?
8. Какие выводы можно сделать на основании полученных вами данных?
9. Что такое рациональная эксплуатация водоёма?
10. На основании каких данных можно предложить тот или иной вариант эксплуатации?

Подготовка к зачету.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

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.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки

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 практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-2:**

- Смоделировать водоём озерного типа
- Разработать план работ по исследованию водоёма
- Провести рекомендованные исследования на материале, предоставленном преподавателем
- Проанализировать полученные данные
- Выработать рекомендации по рациональной эксплуатации водоема

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-4:**

##### **Свойства воды, как среды обитания**

- Термодинамические свойства воды
- Растворённые в воде газы. Кислород и углекислый газ. Влияние на гидробионтов
- Плотность воды. Влияние плотности на гидробионтов
- Связь углекислоты и pH воды. Влияние показателей на гидробионтов
- Солевой режим природных вод. Осмотические характеристики гидробионтов
- Биогены. Формы присутствия в водоёме. Источники поступления

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	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
отлично	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»

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	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»
хорошо	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»
удовлетворительно	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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Проект) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Организация производства по выращиванию микроводорослей и получения продуктов на их основе.
2. Организация производства по выращиванию макроводорослей и получения продуктов на их основе.
3. Организация производства по выращиванию ракообразных и получения продуктов на их основе.
4. Организация производства по выращиванию промысловых рыб и получения продуктов на их основе.

#### Этапы выполнения проекта

Содержание этапа	Формируемые компетенции (согласно РПД)
1. Обзор литературы, обоснование актуальности темы, практической значимости	УК-2
1. Теоретическая часть:  - краткий исторический обзор выбранного объекта культивирования;  - биологические и экологические особенности выбранного объекта	УК-2

культивирования;  - опыт культивирования данного объекта в России и других странах	
1. Практическая часть:  - обоснование экономической значимости выбранного объекта культивирования;  - разработка установки для культивирования выбранного объекта;  - подбор видов для культивирования  - примерная смета расходов.	УК-2
1. Заключение и рекомендации по дальнейшему развитию	УК-2
1. Составление списка цитированной литературы	УК-2

### Критерии оценивания (оценочное средство - Проект)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	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
отлично	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»
очень хорошо	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»
хорошо	се компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

Оценка	Критерии оценивания
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 обучающегося от ответа	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 ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося 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 базовых навыков. 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	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 оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	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
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Перечислить основные этапы при планировании проекта
2. Обосновать подбор методик для выполнения проекта
3. Обосновать экономическую значимость выбранного для проекта объекта аквакультуры
4. Обосновать рентабельность запланированного проекта
5. Перспективы внедрения результатов проекта в реальные сектора экономики
6. Перечислить нормативные документы, используемые для организации проекта

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Термодинамические свойства воды
2. Растворённые в воде газы. Кислород и углекислый газ. Влияние на гидробионтов

3. Плотность воды. Влияние плотности на гидробионтов
4. Связь углекислоты и pH воды. Влияние показателей на гидробионтов
5. Солевой режим природных вод. Осмотические характеристики гидробионтов
6. Биогены. Формы присутствия в водоёме. Источники поступления
7. Распределение воды в земной коре. Структура гидросферы
8. Общая характеристика и экологические зоны Мирового океана
9. Характеристики водных масс Мирового океана, их формирование и перемещение
10. Температурные явления в водах Мирового океана. Температурное зонирование
11. Характеристики грунтов и солёности вод Мирового океана
12. Биологическое районирование Мирового океана. Проявление симметрии
13. Классификация континентальных водоемов. Характеристики лотических систем.
14. Вертикальное и горизонтальное зонирование озёр
15. Движение воды в озерах. Причины и значение для гидробионтов
16. Температурные явления в озерах. Температурные классификации озёр.
17. Специальные типы озёр (по Одуму) и их характеристики.
18. Типы водохранилищ. Характер влияния водохранилищ на речные системы
19. Озёра в ряду олиготрофно-эвтрофной сукцессии
20. Подземные воды. Особенности условий существования в них
21. Экологические группы гидробионтов. Планктон и нектон. Приспособления к образу жизни.
22. Бентос и перифитон. Приспособления к образу жизни
23. Нейстон и плейстон. Приспособления к образу жизни
24. Величина и плотность популяции. Регуляция плотности
25. Пространственное распределение особей в популяциях гидробионтов.
26. Стайность и её влияние на популяционные показатели.
27. Возрастная структура популяции. Её приспособительное значение
28. Половая и генеративная структура водных популяций

29. Плодовитость и влияние на неё факторов среды
30. Рождаемость и смертность гидробионтов. Влияние на популяционную динамику
31. Закономерности роста водных животных. Аллометрический и изометрический рост
32. Динамика численности популяций гидробионтов. Механизмы регуляции
33. Энергобаланс популяций. Общие представления.
34. Продуктивность водных сообществ
35. Способы определения продукции гидробионтов
36. Первичная продукция водоема. Зависимость от гидрологического режима
37. Вторичная продукция водоема
38. Современное состояние развития аквакультуры водорослей в РФ и мире
39. Современные формы аквакультуры в РФ. Аквакультура водорослей в РФ
40. Культивирование морских водорослей в России.
41. Проблемы современной аквакультуры водорослей России. Основные тенденции развития мировой аквакультуры водорослей.
42. Красные и бурые водоросли как объект промышленной аквакультуры. Общая характеристика, экология и распространение красных и бурых водорослей.
43. Химический состав талломов красных и бурых водорослей. Использование в разных аспектах промышленности.
44. Сбор и первичная обработка талломов красных и бурых водорослей.
45. Культивирование водорослей микрофитов в России.
46. Химический состав талломов микроводорослей. Использование в разных аспектах промышленности.

Современное состояние развития аквакультуры  
водорослей  
в РФ и мире

.  
2.

Современные формы аквакультуры в РФ

.

Аквакультура водорослей в РФ.

### 3. Культивирование морских водорослей в России.

3.

Проблемы современной аквакультуры

водорослей

России

.

Основные

тенденции развития мировой аквакультуры

водорослей.

4.

Красные водоросли как объект промышленной аквакультуры. Общая

характеристика, экология и распространение красных водорослей.

5. Химический состав талломов красных водорослей. Полисахариды красных

водорослей.

Использование в разных аспектах промышленности.

6. Сбор и первичная обработка талломов красных водорослей.

Современное состояние развития аквакультуры

водорослей

в РФ и мире

.

2.

Современные формы аквакультуры в РФ

.

Аквакультура водорослей в РФ.

3. Культивирование морских водорослей в России.

3.

Проблемы современной аквакультуры

водорослей

России

.

Основные

тенденции развития мировой аквакультуры

водорослей.

4.

Красные водоросли как объект промышленной аквакультуры. Общая характеристика, экология и распространение красных водорослей.

5. Химический состав талломов красных водорослей. Полисахариды красных водорослей.

Использование в разных аспектах промышленности.

6. Сбор и первичная обработка талломов красных водорослей.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-4**

1. Зона океана, приуроченная к глубоководным желобам, называется:

А) абиссаль В) пелагиаль Б) литораль Г) ультраабиссаль

2. Жизненная форма гидробионтов, часть тела которой погружена в воду, а часть находится на воздухе, называется:

А) плейстон В) нектон Б) нейстон Г) перифитон

3. Видовое богатство морской фауны по мере продвижения из низких широт к экватору:

А) возрастает В) не изменяется Б) снижается Г) закономерность отсутствует

4. Обитатели рек называются

а) лимнобионты Б) реобионты В) эврибионты Г) троглобионты

5. Термоклин в озерах располагается в

А) эпилимнионе Б) металимнионе В) гипolimнионе Г) гипореале

6. Под культурой микроорганизмов понимают

А) микроорганизмы, выращенные в искусственных условиях; Б) микроорганизмы, используемые для засева питательной среды; В) чистая культура микроорганизма, выделенная из определенного источника, отличающаяся от других представителей вида и сохраняющая свою характеристику в

течение длительного срока хранения; Г) биотрансформированные микроорганизмы; Д) все выше перечисленные.

7. Способность изолированной растительной клетки перейти к выполнению программы развития, в результате которого возникает целое растение, называют:

А) тотипотентность; Б) дифференцировка; В) регенерация; Г) пролиферация.

8. Питательные среды, обеспечивающие рост культуры клеточных суспензий:

А) альгинатная; Б) агаризованная; В) жидкая; Г) синтетическая; Д) суспензионная

9. Элементы питательной среды, относящиеся к микроэлементам:

А) азот; Б) кобальт; В) углерод; Г) молибден; Д) фосфор

10. Альгокультура – отрасль аквакультуры, занимающаяся выращиванием...

А) водорослей; Б) бактерий; В) простейших; Г) ракообразных

11. Содержание белков в хлорелле, выращенной на обычных минеральных средах, составляет, %...

А) 25; Б) 20; В) 45; Г) 55

### Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

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

Основная литература:

1. Садчиков А. П. Гидробиотаника: прибрежно-водная растительность : учебное пособие / А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 254 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09639-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848503&idb=0>.

2. Гайсина Л. А. Современные методы выделения и культивирования водорослей : учебное пособие / Гайсина Л. А., Фазлутдинова А. И., Кабиров Р. Р. - Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2008. - 152 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции БГПУ имени М. Акмуллы - Биология. - ISBN 978-5-87978-509-8.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=712565&idb=0>.

3. Шошина Е. В. Аквакультура водорослей. Лабораторный практикум / Шошина Е. В., Капков В. И. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 104 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-8114-8426-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=757694&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Козлов Олег Владимирович. Рациональное использование беспозвоночных в озерных экосистемах: Инструкция : Нормативные документы. - Москва : МАКС Пресс, 2003. - 38 с. - Аспирантура., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=598587&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

[https://zoomet.ru/metod\\_ryby.html](https://zoomet.ru/metod_ryby.html)

<http://www.proektm.ru/books.html>

<http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000014/index.shtml>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>,

ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com/>,

ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>,

Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная мебель, доска, экран, проектор, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук), беспроводной Интернет, лицензионное программное обеспечение. Лаборатория: микроскопы и стереомикроскопы. инструментарий, гидрологическое, гидробиологическое оборудование, коллекция гидробиологических объектов Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 19.04.01 - Биотехнология.

Автор(ы): Лаврова Татьяна Валентиновна, кандидат биологических наук

Кулизин Павел Владимирович, кандидат биологических наук

Воденеева Екатерина Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Воденеева Екатерина Леонидовна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 5.12.2023, протокол № 2.