

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 № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Методы гидробиологических исследований

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

---

Направленность образовательной программы

Экология

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 Методы гидробиологических исследований 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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач УК-2.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3: Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. УК-2.4: Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	УК-2.1: Способен продумать структуру работы, составить список задач, необходимых для создания доклада на заданную тему  УК-2.2: Учитывает временные ресурсы для создания доклада на заданную тему, действует в рамках правовых норм  УК-2.3: Соблюдает сроки и регламент выполнения доклада на заданную тему  УК-2.4: Публично представляет доклад с презентацией на заданную тему, способен вести дискуссию, аргументированно отстаивает свою точку зрения	Доклад-презентация	Зачёт: Контрольные вопросы

ПК-16: Владеет знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии	ПК-16.1: Знает теоретические основы в области общего ресурсоведения ПК-16.2: Умеет пользоваться основами картографии ПК-16.3: Владеет информацией в области регионального природопользования	ПК-16.1: Обладает знаниями о биологических ресурсах водоёмов и водотоков в мире, России и в региональном масштабе  ПК-16.2: Способен использовать основы картографии при подготовке презентаций на заданную тему, умеет читать и составлять карто-схемы в рамках гидробиологических исследований  ПК-16.3: Знает основные источники биоресурсного потенциала водоёмов и водотоков в регионе, владеет методами их описания и оценки	Доклад-презентация	Зачёт: Контрольные вопросы
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	-------------------------------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>0</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>12</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>59</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 и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося,

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	часы
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Цели и задачи гидробиологии. Основные направления гидробиологических исследований. Планирование гидробиологических экспериментов.	11		2	2	9
Бактерио- и фитопланктон. Методы сбора и обработки, распространенность в регионе.	12		2	2	10
Зоопланктон. Методы сбора и обработки, распространенность в регионе.	12		2	2	10
Ихтиофауна. Методы оценки численности и биомассы рыбного населения, распространенность в регионе.	12		2	2	10
Бентос и перифитон. Методы сбора и обработки, распространенность в регионе.	12		2	2	10
Гидрохимия водоёмов и водотоков. Методы измерения основных параметров. Влияние физических и химических показателей воды на гидробионтов.	12		2	2	10
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	0	12	13	59

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

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины "Методы гидробиологических исследований".

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

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;
- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка доклада;
- подготовка к зачету.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины различные экологические энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий экологического знания, проблемных аспектов состояния окружающей среды на современном этапе развития биосферы и анализа фактического материала.

#### Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

#### Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым темам дисциплины.

#### Самоподготовка к семинарским занятиям

При подготовке к практическому (семинарскому) занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с параллельно изучаемыми на предыдущих курсах дисциплинами.

На практические занятия студент должен приходить подготовленным, во время устного опроса последовательно излагать свои мысли, и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на практическом занятии следует использовать среду Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала.

#### Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки биологов-исследователей.

Промежуточной формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине является зачет.

Бесспорным фактором успешного завершения курса является кропотливая, систематическая

работа студента в течение всего периода изучения дисциплины. В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по экологии и природопользованию.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные преподавателем 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 презентаций по темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

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

Самостоятельная работа осуществляется в виде углубленной разработки студентами учебных вопросов. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в виде докладов и компьютерных презентаций студентов на семинарских занятиях.

## **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 - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-2**

1. Гидробиология как наука. Направления гидробиологических исследований
2. Зональность дна и толщи воды озер. Особенности морфометрии и гидрологии озер.
3. Планирование гидробиологических экспериментов.
4. Особенности морфометрии и гидрологии водотоков.
5. Основные термодинамические особенности воды как среды обитания.
6. Основные механико-динамические особенности воды как среды обитания.
7. Работа с определителями гидробионтов.

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-16**

1. Фитопланктон континентальных вод.
2. Зоопланктон континентальных вод.
3. Бактериопланктон морских и континентальных вод.
4. Нектон континентальных вод.
5. Нейстон континентальных вод.
6. Плейстон континентальных вод.
7. Перифитон континентальных вод. Меры борьбы с обрастанием судов и подводных технических

- сооружений.
8. Бентос континентальных вод.
  9. Эвтрофирование водных объектов. Причины, последствия, методы борьбы.
  10. Классификация водоемов по содержанию соли в воде. Факторы, влияющие на величину солености морских и пресных вод.
  11. Ионный состав морских и пресных вод.
  12. Термический режим континентальных вод (на примере озер разных широт).
  13. Источники света в водоемах. Отражение, поглощение и рассеяние света.
  14. Прозрачность и цветность воды природных водоемов.
  15. Режим кислорода в водоемах разного типа.
  16. Режим сероводорода и углекислоты в морских и континентальных водоемах.
  17. Активная реакция среды водоемов разного типа.
  18. Гидростатическое давление в природных водоемах.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Доклад четко выстроен, для подготовки использованы актуальные источники информации, представлен качественный демонстрационный материал, в котором автор хорошо ориентируется, отвечает на вопросы, показывает владение понятийным аппаратом в рамках обсуждаемой темы.
не зачтено	Доклад плохо структурирован, содержит неполную или неактуальную информацию по теме, автор не использует демонстрационный материал и не ориентируется в теме, не отвечает на вопросы

### 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

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



### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

##### Оценочное средство - Контрольные вопросы

##### Зачёт

##### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Обучающийся хорошо посещает занятия, на занятиях участвует в обсуждениях, формирует вопросы, высказывает свою точку зрения в дискуссиях. Подготовил несколько зачтенных докладов-презентаций. Ответил на вопросы зачета.
не зачтено	Частые пропуски занятий, на занятиях не активен, в течение семестра не сделал ни одного доклада, не ответил на вопросы зачета.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции УК-2 (Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений)**

1. Гидробиология как наука. Направления гидробиологических исследований
2. Зональность дна и толщи воды озёр. Особенности морфометрии и гидрологии озёр.
3. Планирование гидробиологических экспериментов.
4. Особенности морфометрии и гидрологии водотоков.
5. Основные термодинамические особенности воды как среды обитания.
6. Основные механико-динамические особенности воды как среды обитания.
7. Работа с определителями гидробионтов.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-16 (Владеет знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии)**

1. Фитопланктон континентальных вод.
2. Зоопланктон континентальных вод.
3. Бактериопланктон морских и континентальных вод.
4. Нектон континентальных вод.
5. Нейстон континентальных вод.
6. Плейстон континентальных вод.
7. Перифитон континентальных вод. Меры борьбы с обрастанием судов и подводных технических сооружений.
8. Бентос континентальных вод.
9. Эвтрофирование водных объектов. Причины, последствия, методы борьбы.
10. Классификация водоемов по содержанию соли в воде. Факторы, влияющие на величину солености морских и пресных вод.
11. Ионный состав морских и пресных вод.
12. Термический режим континентальных вод (на примере озёр разных широт).
13. Источники света в водоемах. Отражение, поглощение и рассеяние света.
14. Прозрачность и цветность воды природных водоемов.
15. Режим кислорода в водоемах разного типа.
16. Режим сероводорода и углекислоты в морских и континентальных водоемах.

17. Активная реакция среды водоемов разного типа.
18. Гидростатическое давление в природных водоемах.

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

### **Основная литература:**

1. Гидробиология : практикум для студентов высших учебных заведений / Сиротина М. В., Мурадова Л. В., Ситникова О. Н., Соколова Т. Л. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. - 104 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КГУ им. Н.А. Некрасова - Биология. - ISBN 978-5-8285-1119-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=757457&idb=0>.
2. Козлов Олег Владимирович. Промысловая гидробиология озерных беспозвоночных: Учебное пособие : Учебное пособие. - Москва : МАКС Пресс, 2002. - 36 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 5-317-00602-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=596108&idb=0>.

### **Дополнительная литература:**

1. Бестужева А. С. Общая гидроэкология : Учебное пособие. Ч. 1 : Общая гидроэкология / Бестужева А. С. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. - 88 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МИСИ – МГСУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-7264-1190-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=744424&idb=0>.
2. Эдельштейн Константин Константинович. Гидрология материков : Учебное пособие для вузов / Эдельштейн К. К. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 297 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08204-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=766166&idb=0>.
3. Решетняк Ольга Сергеевна. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : Учебное пособие. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. - 134 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9275-2428-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=627206&idb=0>.
4. Тихонова Ирина Олеговна. Экологический мониторинг водных объектов : Учебное пособие / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. - 2. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 202 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-015959-1. - ISBN 978-5-16-109246-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=837680&idb=0>.

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibiw.ru/>

Институт водных проблем РАН. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iwr.ru/>

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iver.as.khb.ru/>

Институт экологии Волжского бассейна РАН. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ievbras.ru/>

Трансформация экосистем. Научно-теоретический журнал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecosysttrans.com/>

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

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 ОС ННГУ по направлению 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Кудрин Иван Александрович, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 6.09.2022, протокол № 1.