

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра экологии и зоологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев
«21» мая 2024 г.

Рабочая программа
«Санитарная гидробиология»

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
«Экспериментальная биология»

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
протокол № 8 от «05» апреля 2024 года

Программа одобрена
НМК факультета биологии и экологии
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Санитарная гидробиология» являются: получение знаний и умений в области оценки качества природной воды по гидробиологическим показателям.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Санитарная гидробиология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, дисциплины по выбору.

Для освоения данной дисциплиной достаточно знаний основ общей гидробиологии.

Полученные в курсе «Санитарная гидробиология» знания необходимы для изучения последующих дисциплин, таких как «Общая токсикология» и «Методы биодиагностики».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Профессиональные компетенции		
ПК-2. Способен осуществлять обработку, систематизацию и представление результатов биоэкологических научных исследований; составлять отчёты и выполнять научные и научно-технически проектные работы	ПК-2.1. Представляет результаты биоэкологических научных и научно-технических проектных работ в виде отчета в соответствии с нормами и правилами	Знать: -нормативы и аспекты качества воды; - источники, виды и последствия загрязнения водных объектов. Уметь: - представлять результаты биоиндикаторного анализа состояния водоемов и водотоков в виде отчета.
ПК-4. Способен обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении научно-исследовательских работ в сфере мониторинга, охраны природной среды, восстановления и охраны биоресурсов	ПК-4.2. Применяет знания теории и методологии биоэкологии в научно-исследовательской и практической деятельности в сфере мониторинга, охраны природной среды, восстановления и охраны биоресурсов с учетом санитарно-гигиенических требований	Знать: -санитарно-гигиенические требования к воде питьевого назначения; -санитарные показатели качества воды для рекреационного использования водных объектов. Уметь: - рассчитывать биотические индексы качества воды и индексы сапробности. Владеть навыками: - оценки экологического состояния водных объектов по индексам сапробности.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Санитарная гидробиология как прикладная наука. Задачи, методы и направления исследований.	7	2	4				10	Устный опрос
2	Качество воды и глобальная проблема чистой воды. Определения и нормативы. Аспекты качества воды: социально-гигиенический, гидробиологический, хозяйственный и рекреационный. Требования к воде питьевого назначения. Источники воды хозяйственно-питьевого назначения. Гидробиологический аспект чистоты воды: показатели трофии водоемов и присутствие продуктов жизнедеятельности гидробионтов. Качество воды с точки зрения технологических требований различных производств (фармацевтическая промышленность,	7	4	4		2		10	Устный опрос

	целлюлозно-бумажное производство, нефтеперерабатывающие заводы, металлургические комбинаты и др.). Санитарные показатели качества воды для рекреационного использования водных объектов.								
3	Загрязнение водоемов: источники, виды загрязнений и последствия. Классификация загрязнений водоемов и загрязняющих веществ. Первичное и вторичное загрязнения воды.	7	3	6		2		27	Реферат
4	Теория самоочищения водоемов. Физико-химический механизм самоочищения. Биологическое самоочищение. Роль бактерий, растительности и животных.	7	3			2			
5	Биоиндикация качества воды. Понятие сапробности, зоны сапробности. Списки сапробионтных организмов, работы Сладечека, Колквица и Марсона.	7	3			2			
6	Биотические индексы оценки качества воды: хирономидный и олигохетные индексы, трент-индекс. Индекс сапробности Пантле-Бука и его модификации. Сравнение с индексами, используемыми в странах Европы и в США. Сообщества бактериопланктона, фитопланктона, зоопланктона,	7	3	4		2		40	Задание для самостоятельной работы

	зообентоса, водных макрофитов и рыбное население как биомаркеры качества воды и экологического состояния водоемов и водотоков.								
							0,3	10,7	Зачет
	ИТОГО		18	18		10	0,3	97,7	

4.1 Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Место проведения занятий в форме практической подготовки
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
6	Биотические индексы оценки качества воды: хирономидный и олигохетные индексы, трент-индекс. Индекс сапробности Пантле-Бука и его модификации. Сравнение с индексами, используемыми в странах Европы и в США. Сообщества бактериопланктона, фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, водных макрофитов и рыбное население как биомаркеры качества воды и экологического состояния водоемов и водотоков.	7		4					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	ИТОГО			4					

Содержание разделов дисциплины.

1. Санитарная гидробиология как прикладная наука. Задачи, методы и направления исследований.
 2. Качество воды и глобальная проблема чистой воды. Определения и нормативы. Аспекты качества воды: социально-гигиенический, гидробиологический, хозяйственный и рекреационный. Требования к воде питьевого назначения. Источники воды хозяйственно-питьевого назначения. Гидробиологический аспект чистоты воды: показатели трофии водоемов и присутствие продуктов жизнедеятельности гидробионтов. Качество воды с точки зрения технологических требований различных производств (фармацевтическая промышленность, целлюлозно-бумажное производство, нефтеперерабатывающие заводы, металлургические комбинаты и др.). Санитарные показатели качества воды для рекреационного использования водных объектов.
 3. Загрязнение водоемов: источники, виды загрязнений и последствия. Классификация загрязнений водоемов и загрязняющих веществ. Первичное и вторичное загрязнения воды.
 4. Теория самоочищения водоемов. Физико-химический механизм самоочищения. Биологическое самоочищение. Роль бактерий, растительности и животных.
 5. Биоиндикация качества воды. Понятие сапробности, зоны сапробности. Списки сапробионтных организмов, работы Сладечека, Колквица и Марсона.
 6. Биотические индексы оценки качества воды: хирономидный и олигохетные индексы, трент-индекс. Индекс сапробности Пантле-Бука и его модификации. Сравнение с индексами, используемыми в странах Европы и в США. Сообщества бактериопланктона, фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, водных макрофитов и рыбное население как биомаркеры качества воды и экологического состояния водоемов и водотоков.
- 5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости).

Не используются.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины.

а) основная литература:

Семерной В.П. Санитарная гидробиология. Учебно-методическое пособие. Ярославль. ЯрГУ, 2005. <http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/20050310.pdf>.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры
экологии и зоологии, к.б.н.



С.И. Сиделев

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости.**

Устный опрос по теме № 1.

Примерный список вопросов:

1. Краткая история становления санитарной гидробиологии. Работы Кольквитца и Марссона. Вклад советских гидробиологов.
2. Определение задач санитарной гидробиологии по В.И. Жадину (1964), Н.С. Строганову (1972), М.М. Телитченко (1972), Г.Г. Винбергу (1973).
3. Перечислите пять основных направлений санитарных гидробиологических исследований по Г.Г. Винбергу.
4. Методология и методы санитарной гидробиологии: количественный подход.
5. Методические особенности оценки сапробности вод по зоопланктону.
6. Методические особенности оценки сапробности вод по зообентосу
7. Методические особенности оценки сапробности вод по макрофитам и фитопланктону
8. Методические особенности оценки сапробности вод по бактериальной микрофлоре.

Устный опрос по теме № 2.

Примерный список вопросов.

1. Качество воды и глобальная проблема чистой воды. Определения и нормативы.
2. Социально-гигиенический аспект качества воды.
3. Гидробиологический аспект качества воды.
4. Хозяйственный аспект качества воды.
5. Рекреационный аспект качества воды.
6. Требования к воде питьевого назначения.
7. Источники воды хозяйственно-питьевого назначения.
8. Качество воды с точки зрения технологических требований различных производств.
9. Санитарные показатели качества воды для рекреационного использования водных объектов.

Правила выставления оценки по результатам устного опроса: каждому студенту задается пять вопросов по выбору преподавателя, в зависимости от полноты и содержательности ответа студент может получить оценку от 0 до 5 баллов.

Примеры названий рефератов (к теме № 3).

1. Загрязнение водоемов пестицидами: причины, последствия и пути решения проблемы.
2. Загрязнение водоемов тяжелыми металлами: причины, последствия и пути решения проблемы.
3. Загрязнение водоемов нефтепродуктами: причины, последствия и пути решения проблемы.
4. Загрязнение водоемов микропластиком: причины, последствия и пути решения проблемы.
5. Загрязнение водоемов детергентами: причины, последствия и пути решения проблемы.
6. Загрязнение водоемов радионуклидами: причины, последствия и пути решения проблемы.
7. Проблема ацидофикации водоемов: причины, последствия и пути решения.
8. Проблема термофикации водоемов: причины, последствия и пути решения.

Правила оформления и представления (компьютерная презентация) рефератов, а также правила выставления оценки по итогам проверки реферата совпадают с правилами оформления и выставления оценки курсовых работ, принятыми на факультете биологии и экологии ЯрГУ. Перед подготовкой реферата студентам предлагается ознакомиться с учебно-методическим пособием, где эти правила подробно изложены:

Оформление и подготовка к защите курсовых, выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций на факультете биологии и экологии Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова: учебно-методическое пособие / С.И. Сиделев и др.- Ярославль: ЯрГУ, 2018.
<http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/20180330.pdf>.

Задание для самостоятельной работы по теме № 6.

Задание заключается в биоиндикации участка реки: каждый студент, используя два бланка обработки гидробиологических проб (по зоопланктону и бентосу), рассчитывает индексы сапробности по Пантле-Бук по сообществу зоопланктона и сообществу зообентоса. Делается вывод, к какой зоне сапробности относится изучаемый участок реки и что это означает.

Критерии оценивания:

1. Своевременность сдачи задания.
2. Правильность подготовки своих данных к расчету индекса.
3. Наличие ошибок в самих расчетах индекса сапробности.
4. Наличие ошибок в латинских названиях видов гидробионтов.
5. Корректность формулирования и полнота вывода по результатам работы.

За каждую ошибку снимается 0,1 балла. В итоге, студент получает оценку от 0 до 5 баллов.

Фонды оценочных средств по дисциплине предусматривают проверку индикаторов достижения компетенций.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации.

Примерный список вопросов к зачету.

1. Краткая история становления санитарной гидробиологии. Работы Кольквитца и Марссона. Вклад советских гидробиологов.
2. Определение задач санитарной гидробиологии по В.И. Жадину (1964), Н.С. Строганову (1972), М.М. Телитченко (1972), Г.Г. Винбергу (1973).
3. Перечислите пять основных направлений санитарных гидробиологических исследований по Г.Г. Винбергу.
4. Методология и методы санитарной гидробиологии: количественный подход.
5. Методические особенности оценки сапробности вод по зоопланктону.
6. Методические особенности оценки сапробности вод по зообентосу.
7. Методические особенности оценки сапробности вод по макрофитам и фитопланктону.
8. Методические особенности оценки сапробности вод по бактериальной микрофлоре.
9. Качество воды и глобальная проблема чистой воды. Определения и нормативы.
10. Социально-гигиенический аспект качества воды.
11. Гидробиологический аспект качества воды.
12. Хозяйственный аспект качества воды.
13. Рекреационный аспект качества воды.
14. Требования к воде питьевого назначения.
15. Источники воды хозяйственно-питьевого назначения.
16. Качество воды с точки зрения технологических требований различных производств.
17. Санитарные показатели качества воды для рекреационного использования водных объектов.
18. Загрязнение водоемов пестицидами: причины, последствия и пути решения проблемы.
19. Загрязнение водоемов тяжелыми металлами: причины, последствия и пути решения проблемы.
20. Загрязнение водоемов нефтепродуктами: причины, последствия и пути решения проблемы.
21. Загрязнение водоемов микропластиком: причины, последствия и пути решения проблемы.
22. Загрязнение водоемов детергентами: причины, последствия и пути решения проблемы.
23. Загрязнение водоемов радионуклидами: причины, последствия и пути решения проблемы.
24. Проблема acidification водоемов: причины, последствия и пути решения.
25. Проблема термофикации водоемов: причины, последствия и пути решения.
26. Теория самоочищения водоемов. Физико-химический механизм самоочищения.
27. Биологическое самоочищение. Роль бактерий, растительности и животных.
28. Биоиндикация качества воды. Понятие сапробности, зоны сапробности. Списки сапробионтных организмов.
29. Биотические индексы оценки качества воды: хирономидный и олигохетные индексы, трент-индекс Вудивисса.
30. Индекс сапробности Пантле-Бука и его модификации.
31. Биотические индексы оценки качества воды, используемые в странах Европы и в США.

Правило выставления оценки на зачете.

Преподаватель задает десять вопросов из списка вопросов к зачету по своему усмотрению, охватывая все темы дисциплины. Студент должен отвечать на вопросы без подготовки. По итогам зачета выставляется одна из двух оценок: «зачтено» - если студент правильно отвечает на не менее чем 7 вопросов из 10, «незачтено» - если студент дает правильные ответы на менее чем 7 вопросов из 10.

Приложение № 2
к рабочей программе дисциплины
«Санитарная гидробиология»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины.

Обязательным условием освоения дисциплины является систематическое посещение курса лекций и 100% посещаемость практических занятий. Зачет проводится в устной форме. Для успешного освоения дисциплины важно знание лекционного материала, которое по ключевым темам проверяется с помощью устного опроса, заданий для самостоятельной работы и защиты рефератов. Основными критериями оценки при выполнении самостоятельной работы в процессе текущей аттестации являются своевременность выполнения работы, глубина проведенного анализа, предложенные студентом пути решения поставленных в работе задач, обоснованность выводов, способность студента вступать в дискуссии с преподавателем по теме самостоятельной работы, отстаивать свою точку зрения, приводить доводы в пользу тех или иных положений, искать противоречия в выдвинутых преподавателем тезисах, видеть слабые и сильные стороны обсуждаемых вопросов.