



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
«10» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.10 «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ (Ч.: водные сообщества и экосистемы)»**

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Тип образовательной программы: прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: Экологическая экспертиза

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
от «10» апреля 2019 г.

И.о. зав. кафедрой Е.А. Мишарина

Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ООП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	10
а) основная литература	10
б) дополнительная литература	10
в) программное обеспечение	11
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	11
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	13

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: познакомить с основами экологических исследований на водоемах и при использовании беспозвоночных в качестве тест - объектов.

Задачи курса – знакомство с основными водными сообществами; освоение приемов и методов сбора и обработки проб; овладение методами экспериментальной работы, позволяющими получить характеристики состояния водных экосистем, и изучить экологическую валентность отдельных видов.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Большой практикум (Ч.: водные сообщества и экосистемы)» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Экологическая экспертиза», является обязательной дисциплиной, изучается в 6 семестре.

Содержание курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Общая экология», «Зоология беспозвоночных», «Байкаловедение».

Курс может служить основой для подготовки выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-21: владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: экологические основы индицирования организмами и их сообществами факторов среды и антропогенного воздействия; биоценозы и экосистемы, их состав, разнообразие, пищевые сети и цепи;

Уметь: оценивать структурные и функциональные характеристики биоценозов, их устойчивость и основные тренды изменения;

Владеть: методами аутэкологии и биотестирования.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
			6		
Аудиторные занятия (всего)	36/1		36/1		
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	6/0,2		6/0,2		
В том числе:		-		-	-
Лекции					
Практические занятия (ПЗ)	36/1		36/1		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР					
Самостоятельная работа (всего)	18/0,5		18/0,5		
В том числе:		-		-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	9/0,25		9/0,25		
<i>Другие виды самостоятельной работы (выполнение письменных самостоятельных работ, подготовка к зачёту)</i>	9/0,25		9/0,25		
Контактная работа	36		36		
Вид промежуточной аттестации	зачет		зачет		
Общая трудоемкость	часы	54	54		
	зачетные единицы	1,5	1,5		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

1. Мейо- и макрофитобентос, его роль в водоемах.

1.1 Макрофиты пресноводных водоемов. Методы сбора и обработки. Зональное распределение водной растительности. Высшие водные растения озер. Знакомство по гербарии с наиболее массовыми гидрофитами.

1.2 Мейо- и макрофитобентос озера Байкал (водоросли). Растительные пояса Байкала: состав, структура, биомасса. Знакомство по гербарии и влажным препаратам с основным флористическим составом водорослей следующих отделов: сине-зеленые, диатомовые, харовые, красные. Особое внимание уделяется зеленым водорослям, доминирующим в растительных поясах.

2. Зообентос: методы сбора и камеральной обработки; расчет плотности населения, биомассы, кормовой базы. Оценка качества воды водоема по показателям зообентоса.

Использование в экспресс-оценке загрязнения водоемов (шкала Вудивисса и др.). Знакомство с орудиями и методами сбора; массовыми видами (группами) бентофауны озер и эндемичного зообентоса оз. Байкал. Разбор и обработка бентосной пробы, взвешивание организмов, расчет численности и биомассы, составление гистограмм.

3. Фито- и зоопланктон: методы сбора проб, камеральной обработки и представления данных.

3.1. Зоопланктон. Приборы, методы сбора и обработки. Знакомство с массовыми видами зоопланктона озер и эндемичными зоопланктонными организмами озера Байкал. Обработка пробы зоопланктона счетно-весовым методом. Расчет численности и биомассы. Оценка качества воды по показателям зоопланктона с использованием индекса Шеннона, метода Пантле и Бука.

3.2. Фитопланктон. Приборное обеспечение, выбор станции и горизонтов отбора проб. Знакомство с массовыми фитопланктонными организмами и методами обработки. Использование метода Пантле и Бука для оценки качества воды по фитопланктону.

4. Экологическая валентность гидробионтов их использование в качестве тест-объектов. Постановка и проведение экспериментальных работ с гидробионтами. Методы оценки резистентных и преферентных характеристик отдельных видов гидробионтов, реакции предпочтения (преферендумы), реакции избегания. Методы использования видов в качестве тест-объектов.

5. Методы оценки факторов среды. Основные факторы среды, экологические требования различных видов..

5.1. Температура. Роль температуры как фактора среды, экологические группы гидробионтов по отношению к температуре. Экспериментальная оценка отношения гидробионтов к температурному фактору: методы исследования терморезистентности и термопреферендума гидробионтов. Сезонные и возрастные зависимости. Влияние условий предварительной акклимации на результаты экспериментов. Рост и развитие гидробионтов при разных температурах.

5.2. Минерализация и рН среды. Роль минерализация и рН как факторов водной среды, экологические группы гидробионтов по отношению к минерализации и рН. Экспериментальная оценка отношения гидробионтов к рН минерализации: методы оценки рН оптимума, выживаемость в кислых и щелочных растворах, рН преферендум, переносимость растворов различной солености. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения, выбор осмотической среды и осмоизоляция. Рост и развитие гидробионтов при различных уровнях минерализации и рН среды.

5.3. Насыщение кислородом. Роль кислорода как фактора среды, экологические группы гидробионтов по отношению к уровням содержания растворенного кислорода. Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность газообмена, методы оценки интенсивности газообмена, использование анализаторов содержания растворенного кислорода и применение титровальной методики Винклера. Чувствительность гидробионтов к изменению уровня растворенного кислорода, реакции избегания. Зависимость интенсивности газообмена от факторов среды. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. Рост и развитие гидробионтов при различных уровнях насыщения воды кислородом.

5.4. Свет. Экологическое значение света для водных экосистем. Восприятие света гидробионтами. Методы изучения и оценки фототаксиса. Фототаксис гидробионтов разных экологических групп. Возрастная зависимость фототаксиса у бентосных гидробионтов Влияние факторов среды на фототаксис, сезонная зависимость.

6. Методы оценки и моделирования загрязнения водоемов. Антропогенное загрязнение. Проблема промышленного загрязнения, антропогенной эвтрофикации и термофикации водоемов. Методы оценки антропогенного загрязнения водоемов, биоиндикация. Биотестирование и тест-объекты. Экспериментальное моделирование последствий антропогенного загрязнения, использование мезо и макрокосмов, оценка

устойчивости гидробионтов и токсикорезистентность гидробионтов. Применение методов изучения терморезистентности для оценки последствий температурного загрязнения среды. Влияние антропогенного загрязнения на рост и развитие гидробионтов.

7. Трофология гидробионтов. Методы оценки. Способы добывания пищи. Пищевая селективность и спектры питания. Интенсивность питания и усвоения пищи. Влияние факторов среды на питание гидробионтов.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми

(последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	ВКР	Все разделы и темы дисциплины

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	
1	Мейо- и макрофитобентос	Макрофиты пресноводных водоемов.		2			1	3
		Мейо- и макрофитобентос озера Байкал		2			1	3
2	Зообентос			6			3	9
3	Фито- и зоопланктон	Зоопланктон.		8			4	12
		Фитопланктон		2			1	3
4	Экологическая валентность гидробионтов			2			1	3
5	Методы оценки факторов в среды.	Температура		2			1	3
		Минерализация и рН среды		2			1	3
		Насыщение кислородом		2			1	3
		Свет.		2			1	3
6	Методы оценки и моделирования загрязнения водоемов.			2			1	3
7	Трофология гидробионтов.			4			2	6

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1.1	Макрофиты пресноводных водоемов. Работа с гербарием. Гидатофиты, гидрофиты, гелофиты.	2	Проверка правильности определения жизненных форм, тестирование	ПК-21
2	1.2	Растительные пояса Байкала: хлорофиты, диатомовые водоросли и цианобактерии.	2	Проверка правильности определения, рисунков, тестирование	
3	2	Бентос. Обработка бентосных проб	6	В табличной форме: подсчет плотности населения и биомассы. В графической - структура бентоса. Оценка качества воды по шкале Вудивиса.	
4	3.1	Зоопланктон. Обработка пробы зоопланктона счетно-весовым методом.	8	В табличной форме: подсчет плотности населения и биомассы. В графической - структура зоопланктона. Оценка качества воды методом Пантле-Бука в модификации Сладечека. Расчет индекса Шеннона-Уивера.	
5	3.2	Фитопланктон. Знакомство с массовыми фитопланктонными организмами и методами обработки.	2	Тестирование по темам зообентос и планктон.	
6	5.1	Методы оценки факторов среды. Температура.	2	Исследование реакций предпочтений	

7	5.4	Методы оценки факторов среды. Свет.	2		
8	5.2 – 5.3	Методы оценки факторов среды. Концентрация кислорода, углекислого газа. Химизм воды.	4		
9	6	Методы оценки и моделирования загрязнения водоемов.	2	Проверка рефератов	
10	7	Трофология гидробионтов.	4	Проверка рефератов	

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Мейо- и макрофитобентос	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	2
3	Зообентос	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	3
4	Фито- и зоопланктон	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	5
6	Экологическая валентность гидробионтов	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	1
7	Методы оценки факторов среды.	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	4
11	Методы оценки и моделирования загрязнения водоемов.	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	1

12	Трофология гидробионтов.	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовить самостоятельные работы (рефераты) по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	2
----	--------------------------	---	--	------------------------------------	---

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы, а также источников, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем..

- Подготовка к практическим занятиям: состоит в теоретической подготовке, выполнении письменных работ, ответах на вопросы, подготовке рефератов, выполнении творческих заданий и т.д.

Содержание рефератов должно раскрывать заявленную тему, сопровождается списком использованной литературы и интернет-источников. Объем реферата должен быть не менее 4 страниц, набранных в Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, одинарный межстрочный интервал и включать иллюстративный материал (рисованный, сканированный или импортированный из Интернета) с пояснительными обозначениями.

- Подготовка к тестированию.

- Подготовка к зачету.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии): Учебным планом не предусмотрены.

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

а) основная литература:

1. Маврищев В.В. Общая экология: курс лекций / В. В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2012. - 297 с. - ISBN 978-5-16-004684-6. - ISBN 978-985-475-435-2 20 экз
2. Потапова Е.В. Общая экология: учеб. пособие. **Ч. 2** : Методы полевых исследований. / Е. В. Потапова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2015. - 155 с. - ISBN 978-5-9624-0769-2 19 экз

б) дополнительная литература:

- Атлас и определитель пелагиобионтов Байкала: с крат. очерками по их экологии / О. А. Тимошкин [и др.] ; ред. О. А. Тимошкин. - Новосибирск: Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 1995. - 693 с. - ISBN 5-02-030815-3 5 экз
- Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учеб. для студ. вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 9-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 572 с. - ISBN 5-222-06264-3 21 экз
- Прищеп Н.И. Экология: практикум: Учеб. пособие для студ. вузов / Н. И. Прищеп. - М. : Аспект Пресс, 2007. - 272 с. - ISBN 978-5-7567-0434-1 18 экз
- Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: В 2 кн. / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко ; Рос. акад. наук; Ин-т экологии Волжского бассейна. - М. : Наука, 2005 - ISBN 5-02-032889-8. Кн.1. - 281 с. - ISBN 5-02-033648-3 3 экз
- Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: В 2 кн. / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко ; Рос. акад. наук; Ин-т экологии Волжского бассейна. - М. : Наука, 2005 - ISBN 5-02-032889-8. Кн.2. - 337 с. - ISBN 5-02-033649-1 3 экз
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В. А. Абакумова. - Л., 1983, - 239 с. 1 экз
- Флеров Б.А. Эколого-физиологические аспекты токсикологии пресноводных животных / Б.А. Флеров - Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1989. - 138 с. - ISBN 5-02-026539-X 2 экз
- Ивлева И.В. Температура среды и скорость энергетического обмена у водных животных. - Киев.: Наук. Думка, 1981.- 231 с.
- Колупаев Б.И. Дыхание гидробионтов в норме и патологии. - Казань, 1989. - 190 с.
- Шилов И.А. Экология. - М.: Высшая школа, 2003.- 512 с.

в) программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
- ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
- ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
- ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
- «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
- <http://www.sitc.ru/ton>
- <http://www.eco.nw.ru/>
- <http://www.wikipedia.org>
- <http://www.elementy.ru>
- <http://www.globalproblems.ru>
- <http://www.vokrugsveta.ru>
- <http://www.ineca.ru> – Информационное экологическое агенство / ИНЭКА
- <http://www.unico.ru/namsvet> Официальный сайт журнала "Природа и Человек"
- <http://ecologprom.ru> – Журнал "Экология и промышленность России"
- <http://www.wemag.ru/> - Журнал "Вода и Экология: проблемы и решения"
- <http://www.seu.ru/members/ucs/eco-hr> - Бюллетень "Экология и права человека"
- <http://alfa-eko.ru> - Журнал "Экологический консалтинг"

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа.

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 30 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Большой практикум»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Большой практикум» в количестве: Таблицы различных типов беспозвоночных – 141 шт., Микропрепараты – 123 шт., Влажные препараты различных типов беспозвоночных – 974 шт., презентации по каждой теме программы.

Дополнительные материалы:

1. Гербарий гидатофитов, гидрофитов и гелофитов.
2. Гербарий байкальских водорослей.

3. Байкальские водоросли – материал в формалине.
4. Пробы фито- и зоопланктона из различных водоемов Байкальского региона.
5. Пробы зообентоса из реки Ангары и других водоемов.
6. Таблицы, фотографии.
7. Набор презентаций в программе Power Point.
8. Кинофильмы, мультимедийные иллюстрации.
9. Живой материал.
10. Экспонаты животных музея "Зоологии беспозвоночных" и "Зоологии позвоночных".

Микроскоп МБС-9 -8 шт.

Микроскоп МБС-9 - 6 шт.

Микроскоп МБС-10 - 8 шт.

Микроскоп Levenhuk 2L NG – 4шт.

Микроскоп Levenhuk 3ST – 10 шт.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блокAthlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Аудитория оборудована:

Стол письменный - 4 шт., Стулья - 4 шт. , Шкаф - 8 шт.

Холодильник торговый “Inter -501Г” – 1 шт.

Монитор ЛОС – 1 шт.

Компьютер DNS Office Celeron E1400 – 1шт.

Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

Ноутбук Lenovo T61 – 1 шт.

Проектор Epson EB-X03 – 1 шт.

10. Образовательные технологии:

В рамках подготовки к промежуточному зачету предусмотрен широкий круг тем для самостоятельной работы, а также проведение интерактивных занятий по водным экосистемам Прибайкалья. Для освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и

овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);
- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;
- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля: собеседование.

11.2. Оценочные средства текущего контроля: внеаудиторные формы (коллоквиумы, индивидуальные собеседования по результатам тестирования, письменных работ и рефератов). Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-21.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации – *зачет*. Система оценок согласно БРС ФГБОУ ВО ИГУ. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-21.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проверка рефератов, аннотированных списков, таблиц, тестирование	Мейо- и макрофитобентос	ПК-21
2	Проверка рефератов, расчетов, диаграмм, тестирование	Зообентос	ПК-21
3	Проверка рефератов, расчетов, диаграмм, тестирование	Фито- и зоопланктон	ПК-21
4	Проверка рефератов, тестирование	Экологическая валентность гидробионтов	ПК-21
5	Проверка рефератов, тестирование	Методы оценки факторов среды	ПК-21
6	Проверка рефератов, тестирование	Методы оценки и моделирования загрязнения водоемов	ПК-21
7	Проверка рефератов, тестирование	Трофология гидробионтов	ПК-21

Демонстрационный вариант задания:

- 1) На базе данных, полученных на практических занятиях по обработке проб зоопланктона рассчитать показатели плотности населения и биомассы для различных стоячих водоемов г. Иркутска (оз. Чертово, Ново-Ленинские озера, пруд на станции Юных натуралистов и др.). Результаты представить в следующей табличной форме:
- 2) В Microsoft Excel построить секторные диаграммы соотношения плотности населения и биомассы по 3 группам зоопланктона – коловратки, ветвистоусые рачки, веслоногие рачки;
- 4) Выделить доминирующие виды и определить индекс доминирования (долю в %, которую составляет обилие доминирующего вида по отношению к суммарному обилию всех сравниваемых между собой видов в изучаемом материале).
- 5) определить сложность структуры сообщества зоопланктона по индексу Шеннона-Уивера:

Рассчитывается по формуле:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

где p_i – доля каждого вида в пробе;

б) Определить сапробность воды по методу Пантле-Букка в модификации Сладечека:

$$S = \frac{\sum(sh)}{\sum h}$$

где h – относительная частота встречаемости гидробионта (обилие);
 s – индикаторная значимость (сапробная валентность), определяется для каждого вида по спискам сапробных организмов СЭВ.

Для статистической достоверности результатов исследования необходимо, чтобы в пробе содержалось не менее 12 индикаторных видов с общей суммой частоты встречаемости (обилия) $\sum h$, равной 30.

Демонстрационный вариант теста (аутэкология)

Диаметр пор фильтров для фильтрации проб фитопланктона:

- 5 мкм
- 10 мкм
- 0.7 мкм
- 1.2. мкм*

Для фиксации проб фитопланктона не применяют:

- раствор Люголя
- 70% спирт*
- 4% формалин
- раствор Утермеля

Какие водоросли сильнее всего утрачиваются при фильтрации через микропор:

- хлорококковые
- диатомовые
- охромонады*
- перидиниевые

Степень сложности структуры сообщества (индекс видового разнообразия):

- индекс Чекановского-Сьеренсена
- индекс Шеннона*
- индекс Жаккара
- коэффициент Константинова

Площадь захвата дночерпателя Петерсена:

- 0.250 м²
- 0.500 м²
- 0.025 м²*
- 0.001 м²

Какой из обычных в бентосе родов макрофитов не относится к отделу Зеленые водоросли:

- Ulothrix
- Draparnaldia
- Chara
- Batrachospermum*

Какие водоросли вызывают “красный прилив”:

Хлорофиты
 Динофиты
 Охромонады
 Цианобактерии

Aulacoseira baicalensis принадлежит к:

перидиниевым водорослям
 центрическим диатомеям
 пеннатным диатомеям
 хлорококковым

К хищным планктонным коловраткам относится:

*Asplanchna priodonta**
Keratella cochlearis
Kellicottia longispina
Filinia terminalis

Индикаторы сильно загрязненных вод:

полисапробы*
 мезосапробы
 олигосапробы
 ксеносапробы

Примерный список тем для самостоятельной работы:

1. Продуктивность макрофитов пресных вод, их трофическая и средообразующая функции.
2. Макрофиты морских экосистем, особенности их таксономического состава, практическое применение в хозяйственной деятельности.
3. Сосудистые растения морских экосистем.
4. Зостеровые (*Zosteraceae*) в арктических и дальневосточных морях.
5. Промысловые водоросли дальневосточных морей, перспективы развития марикультуры.
6. Макрофиты как тест-объекты в водной токсикологии.
7. Растительные пояса открытой литорали оз. Байкал.
8. *Draparnaldioides* – история открытия, изучения, видовой состав и значение в экосистемах байкальской литорали.
9. Макрофитобентос прибрежно-соровой зоны Байкала.
10. Макрофитобентос оз. Хубсугул, сходства и отличия от Байкала.
11. Алгоритмы обследования водоемов разного типа, составление плана экспедиционных работ.
12. Тралы, драги и дночерпатели, применяемые для работы на пресноводных водоемах.
13. История применения водолазных работ в изучении бентоса оз. Байкал.
14. Роль бентоса в питании рыб водоемов бассейна оз. Байкал.
15. Хириномиды и олигохеты как показатели сапробности воды.
16. Организмы макробентоса как тест-объекты и модельные объекты в гидробиологических и токсикологических исследованиях.
17. Методы отбора проб фитопланктона, методы камеральной обработки и статистической оценки репрезентативности собранного материала.

18. Методы отбора проб зоопланктона, методы камеральной обработки и оценки плотности населения, биомассы и продукции.
19. Количественные методы оценки структуры пелагических сообществ.
20. Методы отбора проб зообентоса, применяемые на водоемах разного типа.
21. Способы и методы количественной оценки качества воды по гидробиологическим показателям, их сравнительная характеристика.
22. Пелагические веслоногие рачки озера Байкал.
23. Пелагические ветвистоусые рачки озера Байкал.
24. Пелагические коловратки озера Байкал. Зимнее-весенний, летнее-осенний и круглогодичный комплексы.
25. Неритический и океанический зоопланктон.
26. Ветвистоусые рачки, как один из основных тест-объектов в токсикологических исследованиях.
27. Роль планктонных ракообразных в питании молоди рыб и рыб-планктофагов.
28. *Aulacoseira baicalensis* – динамика численности и роль в экосистеме оз. Байкал.
29. Пресноводные водоросли – индикаторы качества воды.
30. Перспективы культивирования пресноводных водорослей.
31. Цветение воды и вызывающие его факторы.
32. Расчеты биопродуктивности водоемов и возможности их хозяйственного освоения.

Примерный список вопросов к промежуточной аттестации:

1. Методы оценки проективного покрытия дна водоема макрофитами.
2. Методы определения биомассы макрофитов.
3. Состав водорослей растительных поясов байкальской литорали.
4. Средообразующая и трофическая роль фитобентоса.
5. Системообразующие виды байкальского фитопланктона.
6. Массовые виды зоопланктона озерных водоемов, их индикативное значение.
7. Методы оценки загрязнения пресных вод по фито- и зоопланктону.
8. Основные группы макробентоса, их значение для оценки качества воды.
9. Методы оценки факторов среды: температура, минерализация, рН и другие.
10. Принципы экспериментальной работы с гидробионтами.
11. Приборное обеспечение и методы экспериментов для установления преференций гидробионтов.
12. Методы изучения токсикорезистентности гидробионтов.
13. Гидробионты как тест-объекты.
14. Способы питания и кормовая база гидробионтов.
15. Качественные и количественные методы оценки питания гидробионтов.

Разработчик:



(подпись)

доцент кафедры гидробиологии и зоол. беспозвоночных И.В. Аров
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных
«10» апреля 2019 г.

Протокол № 8

И.о. зав. кафедрой 

(подпись)

Е.А. Мишарина