

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.....	5
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий.....	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	6
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии).....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
а) основная литература.....	9
б) дополнительная литература.....	9
в) программное обеспечение.....	10
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
10. Образовательные технологии.....	12
11. Оценочные средства. (ОС).....	13

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: ознакомление с учением о трофодинамике и биологической продуктивности водоемов как важнейшем направлении современной гидробиологии, представляющем теоретический и практический интерес.

Задачи курса – дать представление о процессах первичного и вторичного продуцирования в водоемах разного типа, познакомить с методами определения продукции, научить составлять биотический баланс, познакомить со способами повышения рыбопродуктивности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Трофология и биопроодуктивность водоёмов» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология» профиль «Зоология беспозвоночных», является обязательной дисциплиной и изучается в 8 семестре. Содержание курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин “Экология и рациональное природопользование”, “Основы гидробиологии”, курсов по выбору: “Экологическая физиология гидробионтов” или “Биоэнергетика и рост гидробионтов”. Курс может служить основой для подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований;

СПК-2: понимание принципов строения и функционирования экосистем, места и роли в них беспозвоночных животных;

СПК-5: способность проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области зоологии беспозвоночных, экологии и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы трофодинамики водных экосистем, процессы создания первичной и вторичной продукции в водоемах разного типа; трофические уровни и потоки энергии в пресноводных и морских водоемах; основы аквакультуры (СПК-2, СПК-5).

Уметь: использовать современные методики и оборудование для изучения водных экосистем и их продукционных возможностей, для анализа и оформления полученных результатов (ПК-2, СПК-2, СПК-5).

Владеть: методами определения первичной продукции водоемов; способами расчета продукции водных животных и рыбопродуктивности водоемов; методами расчета биотического баланса и последствий эвтрофирования водоемов (ПК-2, СПК-2, СПК-5).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
					8
Аудиторные занятия (всего)	54/1,5				54/1,5
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	11/0,3				11/0,3
В том числе:					
Лекции	18/0,5				18/0,5
Практические занятия (ПЗ)	36/1,0				36/1,0
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	2/0,05				2/0,05
Самостоятельная работа (всего)	25/0,7				25/0,7
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	14/0,4				14/0,4
<i>Другие виды самостоятельной работы (выполнение письменных самостоятельных работ, подготовка докладов, подготовка экзамену)</i>	11/0,3				11/0,3
Контактная работа	56/1,55				56/1,55
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27/0,75				27/0,75
Общая трудоемкость	часы	108			108
	зачетные единицы	3			3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

1. **Введение.** Трофология, ее понятийный аппарат. Продукционно-энергетическое (трофодинамическое) направление в гидробиологии: возникновение, основные этапы и достижения.

2. **Биологическая продуктивность водоемов.** Представления о продуктивности как важнейшем свойстве биогидросистем. Основные показатели: биомасса, продукция и удельная продукция. Калорийность гидробионтов.

3. **Первичная продукция.** Фото- и хемосинтез. Связь первичного продуцирования с факторами внешней среды. Свет, температура, минеральное питание – определяющие факторы развития фитопланктона. Фосфорная нагрузка и эвтрофикация водоемов. Эффективность использования энергии света. Основные формы фитопланктона и макрофитов. Методы определения первичной продукции водоемов. Консервация и сохранение проб, методы количественной обработки фитопланктона. Складной метод определения первичной продукции: кислородная и радиоуглеродная модификации. Хлорофильный метод определения первичной продукции. Достоинства и недостатки каждого из методов. Продукция макрофитов. Продукция перифитона. Бактериальная продукция. Соотношение между первичной продукцией и деструкцией органического вещества в водоемах разного типа.

4. **Вторичная продукция.** Консументы первого, второго и третьего порядка как утилизаторы и трансформаторы первичной продукции. Продукция популяций. Соматическая и генеративная продукция. Общие закономерности роста животных.

5. **Способы расчета продукции популяций водных животных.** Продукция гетеротрофных бактерий и планктонных одноклеточных животных. Продукция популяций многоклеточных животных: способ Бойсен-Йенсена, расчет продукции как суммы приростов особей, «физиологический» способ определения продукции, способы ориентировочной оценки вторичной продукции. Удельная продукция. Зависимость продукции от биомассы популяций.

6. **Продукция рыб.** Теоретические основы расчетов продукции рыб. Соотношение рыбопродуктивности и первичной продукции.

7. **Рационы и элективность питания гидробионтов.** Зоопланктон ‘мирный’ и ‘хищный’. Способы питания планктонных животных – фильтрация, вертикация, макрофагия. Соотношение биомассы и продукции фильтраторов и хищников, планктонты со смешанным питанием. Особенности питания организмов макробентоса различных таксономических групп, трофическая ориентация и роль мейобентоса и макробентоса в трофических цепях. Питание пресноводных рыб.

8. **Продукция сообществ.** Деление на трофические уровни, соотношение трофических уровней. Потоки энергии в популяциях и сообществах водных животных. Продукция планктона. Продукция бентоса.

9. **Биотический баланс водных экосистем.** Основные принципы составления биотического баланса. Биотический баланс водоемов разного типа.

10. **Понятие об аквакультуре.**

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	Выпускная квалификационная работа	Могут быть использованы все разделы и темы.

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Продукционно-энергетическое (трофодинамическое) направление в гидробиологии.		1	-			-	1
2	Биологическая продуктивность водоемов.		2	-			-	2
3	Первичная продукция и методы ее определения.		2	6			2	10
4	Вторичная продукция.		2	4			2	8
5	Способы расчета продукции популяций водных животных.		2	6			1	9
6	Продукция рыб.		2	4			5	11

7	Рационы и элективность питания гидробионтов	2	6			4	12
8	Продукция сообществ.	2	2			2	6
9	Биотический баланс водных экосистем.	2	4			1	7
10	Понятие об аквакультуре.	1	4			8	13

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	Первичная продукция пресноводных водоемов, роль фитопланктона и фитобентоса.	2	Тестирование, подготовка докладов и презентаций	ПК-2, СПК-5
2	5	Факторы, определяющие первичную продукцию водоемов.	2		ПК-2, СПК-5
3	5	Методы измерения первичной продукции	2		ПК-2, СПК-5
4	5	Соматическая и генеративная продукция консументов.	4		ПК-2, СПК-2, СПК-5
5	4	Методы расчета и оценки вторичной продукции.	6		ПК-2, СПК-2, СПК-5
6	6	Рыбопродуктивность водоемов и методы ее оценки.	4		ПК-2, СПК-2, СПК-5
7	7	Трофодинамика водных сообществ, питание гидробионтов	12		ПК-2, СПК-5
8	10	Перспективы аквакультуры в Байкальском регионе.	4		ПК-2, СПК-2, СПК-5

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Первичная продукция и методы ее определения.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	2

		занятиям. Подготовка к тестированию.			
2	Вторичная продукция.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	2
3	Способы расчета продукции популяций водных животных.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию..	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	1
4	Продукция рыб.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	5
5	Рационы и элективность питания гидробионтов	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	4
6	Продукция сообществ.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	2

7	Биотический баланс водных экосистем.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	1
8	Понятие об аквакультуре.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	Приготовиться к устному опросу и тестированию, подготовить рефераты и доклады по темам, указанным в разделе 11 ОС	Литература в разделе 8.	8

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Программа курса реализована в рекомендованных учебниках и подкреплена дополнительными источниками в виде периодических изданий и электронных источников зоологической направленности.

Курс направлен на закрепление и развитие теоретических знаний по трофологии и биопродуктивности в ходе лекционных занятий и практических работ, выполняемых как в рамках аудиторных занятий, так и самостоятельно.

Цель практических и самостоятельных занятий: формирование умения обобщить материал, подготовить, научное выступление, иллюстративный материал; ознакомление со способом ведения научной дискуссии; корректировка способов аргументации и критики.

Основные формы отчетности по самостоятельной работе: а) контрольное тестирование; б) письменные ответы по темам; в) подготовка рефератов и докладов; г) индивидуальное и групповое собеседование (коллоквиумы). 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. Все формы самостоятельного обучения оцениваются по 100-балльной системе.

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

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

† Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский гос. ун-т, Науч.-исслед. ин-т биологии. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 147 с.- ISBN 978-5-9624-0388-5
23 экз

б) дополнительная литература:

† 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

† Алимов А.Ф. Продукционная гидробиология / А. Ф. Алимов, В. В. Богатов, С. М. Голубков ; ред. В. В. Хлебович. - М. : Наука, 2013. - 343 с.- ISBN 978-5-02-038360-9 1 экз

† Бульон В.В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах / В.В. Бульон. - СПб. : Наука, 1994. - 222 с. - ISBN 502025794X 1 экз

† Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон / С. П. Китаев ; отв. ред. Г. Г. Винберг ; - М. : Наука, 1984. - 207 с 2 экз

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:

1. «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
6. «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
7. Boelter M. Limnoecology of Lake Baikal: Microorganisms – Number and Biomass [Электронный ресурс] / М. Boelter // REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=143>.
8. Boelter M. Limnoecology of Lake Baikal: Microbial Loop [Электронный ресурс] / М. Boelter // REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=142>.
9. Boelter M. Limnoecology of Lake Baikal: Nutrient Cycles [Электронный ресурс] / М. Boelter // REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=141>. Boelter M. Limnoecology of Lake Baikal: Limno-micro-biology in Lake
10. Baikal [Электронный ресурс] / М. Boelter // REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=140>.
11. Silow E. A. Introduction to Limnoecology: Chemical Processes in the Water [Электронный ресурс] / Е. А. Silow. – 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/library/library.html?action=show&id=128>.
12. Silow E. A. Introduction to Limnoecology: Biological Processes in the Water [Электронный ресурс] / Е. А. Silow. – REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/library/library.html?action=show&id=129>.
13. Silow E. A. Introduction to Limnoecology: Classification of Lakes [Электронный ресурс] / Е. А. Silow. – REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/library/library.html?action=show&id=130>.
14. Silow E. A. Introduction to Limnoecology: Lake Baikal Contamination and Conservation / Е. А. Silow. – REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=131>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа.

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

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Трофология и биопродуктивность водоемов» в количестве: Таблицы –30 шт., презентации по каждой теме программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа.

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

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Трофология и биопродуктивность водоемов» в количестве: Микропрепараты – 50 шт., Влажные препараты – 352 шт., презентации по каждой теме программы.

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 -501T” – 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 современным проблемам продукционной гидробиологии с сотрудниками университетских, академических и отраслевых учреждений (Байкальский музей, Лимнологический ин-т, НИИ Биологии при ИГУ и др.). Для освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *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 «Трофология и биопродуктивность водоемов» 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. Подготовка и выступление с краткими докладами, написание рефератов и проведение коллоквиумов по темам самостоятельной и аудиторной работы, тесты с закрытыми вопросами. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-2, СПК-2, СПК-5.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*. Система оценок: согласно БРС 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-2, СПК-2, СПК-5.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос Собеседование	Продукционно-энергетическое (трофодинамическое) направление в гидробиологии.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
2	Тестирование Коллоквиум Собеседование	Биологическая продуктивность водоемов.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
3	Устный опрос, собеседование	Первичная продукция и методы ее определения.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
4	Тестирование Рефераты Собеседование	Вторичная продукция.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
5	Тестирование Рефераты Собеседование Коллоквиум	Способы расчета продукции популяций водных животных.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
6	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Продукция рыб.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
7	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Рационы и элективность питания гидробионтов	ПК-2, СПК-2, СПК-5
8	Тестирование Рефераты Коллоквиум	Продукция сообществ	ПК-2, СПК-2, СПК-5

	Собеседование		
9	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Биотический баланс водных экосистем.	ПК-2, СПК-2, СПК-5
10	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Понятие об аквакультуре	ПК-2, СПК-2, СПК-5

Демонстрационный вариант контрольной работы:

Тема №8

В пруду доминировали *Daphnia magna* с биомассой 35 г/м³ и численностью 100 тыс. экз /м³, *Moina macroscora* – соответственно 20 г/м³ и 70 тыс. экз /м³, *Cyclops vicinus* - 3 г/м³ и 27 тыс. экз /м³.

P/B коэффициент для *Daphnia* = 15, *Moina* = 25, *Cyclops* = 4,5.

Рассчитайте годовую продукцию всего зоопланктона с учетом рациона питания циклопов с поправкой на усвояемость корма 0.43.

Демонстрационный вариант теста №1

Какое соединение используют хемосинтезирующие бактерии сообществ рифтовой зоны океанов:

- сульфат железа
- метан
- сероводород*
- окись углерода
- аммиак

Наиболее продуктивными участками в мировом океане являются:

- зоны апвеллинга*
- зоны открытого океана
- зоны прибрежных вод
- глубинные зоны
- океаническое дно

Методом Винклера можно измерить:

- концентрацию хлорофилла
- концентрацию кислорода
- концентрацию углекислого газа
- концентрацию метана
- калорийность

Создание органических веществ цианобактериями:

- продукция органических веществ
- первичная продукция
- биологическое продуцирование*
- вторичная продукция
- хемосинтез

Фикоэритрин характерны для:

- цианобактерий
- зеленых водорослей

эвгленофитов
красных водорослей*
диатомовых водорослей

Список тем для рефератов:

1. Метод Винклера, достоинства и недостатки.
2. Основные продуценты байкальской пелагиали.
3. Биомасса и продукция макрофитобентоса оз. Байкал.
4. *Epischura baicalensis* – ее место и роль в трофических сетях пелагиали.
5. Акклиматизанты в оз. Байкал, их роль в трофических цепях.
6. Перуанский апвеллинг и течение “Эль-Ниньо”.
7. Роль морских птиц в поддержании продуктивности неритической зоны океанов.
8. Мангровые леса и их роль в трофике тропических вод.
9. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами.
10. Токсичность тяжелых металлов для гидробионтов.
11. Мышьяк в гидросфере.
12. Свинец в гидросфере.
13. Ртуть в гидросфере.
14. Кадмий в гидросфере.
15. Синтетические органические вещества в водных экосистемах.
16. Хлорированные углеводороды в водных экосистемах.
17. ДДТ в гидросфере.
18. Синтетические поверхностно-активные вещества в водоемах и водотоках.
19. Источники бенз(а)пирена. Последствия загрязнения бенз(а)пиреном.
20. Консервативные токсиканты в экосистемах.
21. Амурские карповые как полезные интродуценты и объекты аквакультуры.
22. Кефали и другие детритофаги как объекты аквакультуры.
23. Форель как объект аквакультуры в бореальных водоемах.
24. Живые корма и методы их разведения.
25. Рыбоводные предприятия Иркутской области и Бурятии.

Примерный список тем для самостоятельной работы:

1. Морское рыбоводство.
2. Товарное рыбоводство.
3. Марикультура беспозвоночных.
4. Марикультура водорослей.
4. Роль акклиматизантов в водных экосистемах.
5. Рыбопродуктивность озер и их рациональное использование..
6. Продуктивность малых озер умеренной зоны.
7. Продуктивность экосистемы озера Байкал.
8. Продуктивность пелагиали мирового океана.
9. Продуктивность донных ценозов мирового океана.
10. Проблемы загрязнения гидросферы и изменение ее продуктивности.
11. Исследование взаимосвязи кормовой базы и рыбопродуктивности.
12. Питание *Epischura baicalensis*.
13. Питание *Cyclops kolensis* и других циклопов в водоемах Голарктики.
14. Способы питания и трофические спектры байкальских коловраток.

Примерный список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Основные принципы и понятия гидробиологии как науки экологической.
2. Первичная продукция и методы ее определения

3. Продуктивность, ее основные характеристики
4. Лимитирующие факторы в морских и континентальных водоемах.
5. Трофодинамическое направление в гидробиологии.
6. Бактериальная продукция: методы определения и особенности продуцирования
6. Типы питания гидробионтов.
7. Вторичная продукция. Методы ее определения у популяций водных животных разного типа.
8. Продуценты, консументы, редуценты, их функциональная роль в водных экосистемах.
9. Трофические коэффициенты 1-го и 2-го порядка, P/B-коэффициенты
10. Определение суммарной вторичной продукции сообщества.
11. Трофические цепи и сети. Сеть выедания и сеть разложения.
12. Основы составления биотического баланса
13. Коэффициенты экологической эффективности
14. Трофические уровни оз. Байкал.
15. Особенности популяций водных животных.
16. Трофическая классификация водоемов.
17. Питание гидробионтов, потребленная и усвоенная пища.

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  Е.А. Мишарина