



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
«15» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.15.01 «БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ»**

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	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)	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	9
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 биологической продуктивности водоемов как важнейшем направлении современной гидробиологии, представляющем теоретический и практический интерес.

Задачи курса – дать представление о процессах первичного и вторичного продуцирования в наземных и водных экосистемах; познакомить с методами определения и расчета продукции; научить составлять биотический баланс; познакомить со способами повышения продуктивности экосистем.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Биопродуктивность экосистем» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Экологическая экспертиза» и является дисциплиной по выбору, изучается в 6 семестре. Содержание курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин “Общая экология”, “Учение о биосфере”, “Учение о гидросфере”, “Экология организмов”.

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-20: способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы трофодинамики водных и наземных экосистем, процессы создания первичной и вторичной продукции в наземно-воздушной и водной среде; трофические уровни и потоки энергии; экологические основы повышения продуктивности экосистем (ПК-20).

Уметь: использовать современные методики и оборудование для изучения водных и наземных экосистем и их продукционных возможностей, для анализа и оформления полученных результатов (ПК-20).

Владеть: методами определения первичной продукции; способами расчета продукции животных и продуктивности водных и наземных экосистем; методами расчета биотического баланса и последствий антропогенного воздействия на экосистемы (ПК-20).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
			6		
Аудиторные занятия (всего)	36/1,0		36/1,0		
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	7/0,2		7/0,2		
В том числе:					-
Лекции	24/0,67		24/0,67		
Практические занятия (ПЗ)	12/0,33		12/0,33		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	3/0,08		3/0,08		
Самостоятельная работа (всего)	33/0,92		33/0,92		
В том числе:					-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	21/0,59		21/0,59		
<i>Другие виды самостоятельной работы (выполнение письменных самостоятельных работ, подготовка к зачёту)</i>	12/0,36		12/0,36		
Контактная работа	39/1,08		39/1,08		
Вид промежуточной аттестации	зачет		зачет		
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачетные единицы	2	2		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

1. **Трофодинамика в экологии: история и современные концепции.** Продукционно-энергетическое (трофодинамическое) направление в экологии и гидробиологии: возникновение, основные этапы и достижения. Понятийный аппарат. Основные показатели: биомасса, продукция и удельная продукция. Калорийность.

2. **Первичная продукция и методы ее определения.** Фото- и хемосинтез. Связь первичного продуцирования с факторами внешней среды. Эффективность использования энергии света. Первичная продукция в водных экосистемах. Свет, температура, минеральное питание – определяющие факторы развития фитопланктона. Основные формы фитопланктона и макрофитов. Методы определения первичной продукции водоемов. Консервация и сохранение проб, методы количественной обработки фитопланктона. Складочный 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. Первичная продукция в наземных экосистемах. Соотношение валовой и чистой продукции. Методы определения: лесоводственный и экофизиологический.

3. **Вторичная продукция.** Продукция популяций. Соматическая и генеративная продукция. Общие закономерности роста животных.

4. **Способы расчета продукции популяций 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

5. **Вещественно-энергетическая трансформация в наземных и водных экосистемах.** Консументы первого, второго и третьего порядка как утилизаторы и трансформаторы первичной продукции. Пастбищные и детритные цепи их варианты. Цепи хемобиоса.

6. **Продукция сообществ.** Классы экосистем. Потоки энергии в популяциях и сообществах водных животных. Продукция планктона. Продукция бентоса. Теоретические основы расчетов продукции рыб. Соотношение рыбопродуктивности и первичной продукции. Продукция различных растительных формаций и биомов.

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

8. **Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.** Естественная и антропогенная эвтрофикация водоемов, ее последствия. Пути повышения биологической продуктивности наземных экосистем.

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.	Семин.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Трофодинамика в экологии: история и современные концепции.		2	-			-	2
2	Первичная продукция и методы ее определения.		4	4			2	10
3	Вторичная продукция.		2	1			2	5
4	Способы расчета продукции популяций животных.		4	1			8	13
5	Вещественно-энергетическая трансформация в наземных и водных экосистемах.		4	-			-	4
6	Продукция сообществ.		4	4			9	17
7	Биотический баланс экосистем.		2	-			2	4
8	Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.		2	2			10	14

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	2	Первичная продукция пресноводных водоемов, роль фитопланктона и фитобентоса.	1	Тестирование, подготовка докладов и презентаций	ПК-20
2	2	Факторы, определяющие первичную продукцию водоемов.	1		ПК-20
3	2	Первичная продукция древесных и травянистых формаций различных климатических зон	1		ПК-20
4	2	Методы измерения первичной продукции	1		ПК-20
5	3	Соматическая и генеративная продукция консументов.	1		ПК-20
6	4	Методы измерения и оценки вторичной продукции.	1		ПК-20
7	6	Рыбопродуктивность водоемов и методы ее оценки.	2		ПК-20
8	6	Загрязнение и эвтрофирование водоемов.	2		ПК-20
9	8	Перспективы аквакультуры в Байкальском регионе.	1		ПК-20
10	8	Различные аспекты повышения продуктивности наземных экосистем.	1		ПК-20

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	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 докладов. Подготовка к тестированию и контрольной работе. Подготовка к зачёту..	Подготовка самостоятельных работ по оценке способов определения первичной продукции. Темы указаны в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	2
2	Вторичная продукция.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.	Подготовка самостоятельных работ по особенностям вторичной продукции гетеротрофов различных	Литература, указанная в разделе 8.	2

		Подготовка докладов. Подготовка к тестированию. Подготовка к зачёту.	таксономических групп. Темы указаны в разделе 11 ОС.		
3	Способы расчета продукции популяций животных.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к тестированию и контрольной работе. Подготовка к зачёту.	Подготовка самостоятельных работ по оценке способов расчета вторичной продукции. Темы указаны в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	8
4	Продукция сообществ.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к тестированию. Подготовка к зачёту.	Подготовка самостоятельных работ по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	9
5	Биотический баланс экосистем.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к тестированию. Подготовка к зачёту.	Подготовка самостоятельных работ по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	2
6	Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к зачёту.	Подготовка самостоятельных работ по темам, указанным в разделе 11 ОС.	Литература, указанная в разделе 8.	10

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 «Биопродуктивность экосистем» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.

Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.

- Подготовка к практическим занятиям: состоит в теоретической подготовке, выполнении письменных работ, ответах на вопросы, подготовке рефератов и докладов, 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:

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 / экз

Куликова Т.А. Оценка продуктивности лесов.- М.: Лесная промышленность, 1981.- 152 с.
1 экз

Веретенников А.В., “Эколого-биологические основы повышения продуктивности таёжных лесов европейского севера”. - Л.: Наука, 1981г.- 232 с.
1 экз

Одум Г, Одум Э. Энергетический базис человека и природы. - М.: Прогресс, 1976.

Винберг Г.Г. Общие основы изучения водных экосистем.-Л.:Наука,1979.-273 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/>
- Эл. ресурс <http://lake.baikal.ru/ru/library/publication.html?action=show&id=298>
- <http://www.ineca.ru> – Информационное экологическое агенство / ИНЭКА
- 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>.
- 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>.
- 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 Baikal [Электронный ресурс] / М. Boelter // REC Baikal, 2007. – Режим доступа: <http://www.lake.baikal.ru/ru/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=140>.
- 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>.
- 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>.
- 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/projects/ecosystem/library.html?action=show&id=131>.
- 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>.
- www.forest.ru (семейство сайтов о лесе).

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 «Биопродуктивность экосистем»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Биопродуктивность экосистем» 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 «Биопродуктивность экосистем»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Биопродуктивность экосистем» 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 Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 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 ScreenVedia Ecot.

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 экологии 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 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. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-20.

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-20.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	Трофодинамика в экологии: история и современные концепции.	ПК-20
2	Собеседование, проверка рефератов, контрольная работа.	Первичная продукция и методы ее определения.	ПК-20
3	Собеседование, проверка рефератов Тестирование	Вторичная продукция.	ПК-20
4	Собеседование, проверка рефератов, контрольная работа Тестирование	Способы расчета продукции популяций животных.	ПК-20
5	Собеседование, проверка рефератов Тестирование	Вещественно-энергетическая трансформация в наземных и водных экосистемах.	ПК-20
6	Собеседование, проверка рефератов, контрольная работа. Тестирование	Продукция сообществ.	ПК-20
7	Собеседование, проверка рефератов Тестирование	Биотический баланс экосистем	ПК-20
8	Собеседование, проверка рефератов Тестирование	Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.	ПК-20

Демонстрационный вариант задачи (первичная продукция)

Рассчитайте валовую и чистую первичную продукцию, полученную в результате скляночного метода (кислородная модификация) в следующих единицах:

мг $O_2 \cdot л^{-1} \cdot сут^{-1}$; кал $л^{-1} \cdot сут^{-1}$; $ОВ \cdot л^{-1} \cdot сут^{-1}$; $С \cdot л^{-1} \cdot сут^{-1}$.

Условия: $O_{исх} - 10.1$ мг/л.

После суточной экспозиции:

$O_{mm} - 8.2$ мг/л;

$O_{св} - 12.4$ мг/л.

Демонстрационный вариант теста (первичная продукция)

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

Фикоциан характерны для:

цианобактерий*

зеленых водорослей

эвгленофитов

красных водорослей

диатомовых водорослей

Основные продуценты байкальской пелагиали:

родофиты

цианобактерии

диатомовые водоросли*
 золотистые водоросли
 эвгленофиты

Благоприятные условия для развития фитопланктона зависят, в первую очередь от:
 соединений серы
 солей азота*
 концентрации кислорода
 ионов кальция
 фосфатов*
 карбонатов

Какие членистоногие вредят в выростных прудах:

циклопы
 хищные рачки *Leptodorus*
 личинки стрекозы-коромысла*
 имаго жуков-плавунцов*
 личинки кровососущих комаров
 личинки жуков водолюбов

Олиготрофность водоемов связана с дефицитом ионов:

кремния
 железа
 фосфора*
 магния
 азота*
 кальция

Примерный список тем для самостоятельной работы:

1. Морское рыбоводство.
2. Товарное рыбоводство.
3. Марикультура беспозвоночных.
4. Марикультура водорослей.
5. Роль акклиматизантов в водных экосистемах.
6. Продуктивность древесных формаций.
7. Продуктивность травянистых формаций.
8. Продуктивность пустынь и полупустынь.
9. Рыбопродуктивность озер и их рациональное использование..
10. Продуктивность малых озер умеренной зоны.
11. Продуктивность экосистемы озера Байкал.
12. Продуктивность пелагиали мирового океана.
13. Продуктивность донных ценозов мирового океана.
14. Проблемы загрязнения гидросферы и изменение ее продуктивности.
15. Исследование взаимосвязи кормовой базы и рыбопродуктивности.

Примерный список вопросов для промежуточной аттестации

1. Основные принципы и понятия продукционной экологии..
2. Первичная продукция и методы ее определения
3. Продуктивность, ее основные характеристики
4. Лимитирующие факторы в морских и континентальных водоемах.
5. Лимитирующие факторы в наземных экосистемах.

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

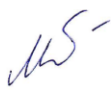
Разработчик:


(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
(подпись)