



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных



Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«20» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.11 «Биопродуктивность экосистем»

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

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 № 7

от «20» мая 2024 г.

Председатель [Signature] А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 70

От «16» мая 2024 г.

Зав. кафедрой [Signature] Е. А. Мишарина

Иркутск 2024 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	6
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
а) перечень литературы	11
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	11
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	11
6.2. Программное обеспечение	12
6.3. Технические и электронные средства обучения	12
VII. Образовательные технологии	12
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	13

I. ЦЕЛЬ 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.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Биопродуктивность экосистем» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая экология», «Учение о биосфере», «Экология организмов».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Экологический мониторинг», «Популяционная экология», подготовка ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Экологическая экспертиза»:

ПК-1: Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач.	ИДК ПК 1.1 Применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач.	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. Уметь: использовать современные методики и оборудование для изучения водных и наземных экосистем и их продукционных возможностей, для анализа и оформления полученных результатов. 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.

IV.СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 4 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	Трофодинамика в экологии: история и современные концепции.	5	1	-	1	-	-	-	Собеседование
2	Первичная продукция и методы ее определения.	5	18	-	4	12	-	2	Собеседование Доклады.
3	Вторичная продукция.	5	10	-	2	6	-	2	Доклады. Тестирование
4	Способы расчета продукции популяций животных.	5	10	-	2	6	-	2	Доклады. Тестирование и письменные ответы.
5	Вещественно-энергетическая трансформация в наземных и водных экосистемах.	5	2	-	2	-	-	-	Доклады. Тестирование. Письменные -ответы.
6	Продукция сообществ.	5	11	-	4	4	-	3	Устный опрос. Тестирование

7	Биотический баланс экосистем.	5	3	-	2	-	-	1	Доклады. Тестирование.
8	Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.	5	11	-	1	8	-	2	Доклады. Письменные ответы.

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Первичная продукция и методы ее определения.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.	1-2 неделя	2	Устный опрос	См. п. V
5	Вторичная продукция.	Подготовка к устному опросу и проверочному тесту с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме.	3-4 неделя	2	Устный опрос Доклад Тест	См. п. V
5	Способы расчета продукции популяций животных.	Подготовка к устному опросу и проверочному тесту с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к письменной проверочной работе.	5-8 недели	2	Устный опрос Доклад Письменные ответы на вопросы Тест	См. п. V
5	Продукция сообществ.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к письменной проверочной работе.	8-12 недели	3	Устный опрос Доклад Письменные ответы на вопросы Тест	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Биотический баланс экосистем.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.	12-14 недели	1	Устный опрос Письменные ответы на вопросы Тест	См. п. V
5	Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к письменной проверочной работе.	15-17 недели	2	Устный опрос Доклад Тест	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 12						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 4						

4.3. Содержание 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.

4.3.1. 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.	2	Тестирование, подготовка докладов и презентаций	ПК-1
2	2	Факторы, определяющие первичную продукцию водоемов.	2		ПК-1

3	2	Первичная продукция древесных и травянистых формаций различных климатических зон	2		ПК-1
4	2	Методы измерения первичной продукции	6		ПК-1
5	3	Соматическая и генеративная продукция консументов.	6		ПК-1
6	4	Методы измерения и оценки вторичной продукции.	6		ПК-1
7	6	Рыбопродуктивность водоемов и методы ее оценки.	4		ПК-1
8	8	Загрязнение и эвтрофирование водоемов.	4		ПК-1
9	8	Перспективы аквакультуры в Байкальском регионе.	2		ПК-1
10	8	Различные аспекты повышения продуктивности наземных экосистем.	2		ПК-1

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-2 недели	Первичная продукция и методы ее определения.	Подготовка самостоятельных работ по оценке способов определения первичной продукции, к докладу и собеседованию по теме: Биофизические и биохимические основы методов измерения первичной продукции.	ПК-1	ИДК ПК 1.1
3 неделя	Вторичная продукция.	Подготовка самостоятельных работ по особенностям вторичной продукции гетеротрофов различных таксономических групп, к докладу и собеседованию по теме: Продукция популяций водных беспозвоночных.	ПК-1	ИДК ПК 1.1
5 неделя	Способы расчета продукции популяций животных.	Подготовка самостоятельных работ по оценке способов расчета вторичной продукции. Подготовка докладов по темам: Способы расчета продукции популяций планктонных беспозвоночных. Способы расчета продукции популяций бентосных беспозвоночных.	ПК-1	ИДК ПК 1.1
6-8 недели	Продукция сообществ.	Подготовка самостоятельных работ по темам: Продуктивность древесных формаций. Продуктивность травянистых формаций. Продуктивность пустынь и полупустынь. Продуктивность малых озер умеренной зоны. Продуктивность экосистемы озера Байкал. Продуктивность пелагиали мирового океана. Продуктивность донных ценозов мирового океана.	ПК-1	ИДК ПК 1.1

9-12 неде ли	Биотический баланс экосистем.	Подготовка самостоятельных работ по темам: Рыбопродуктивность озер и их рациональное использование. Роль акклиматизантов в водных экосистемах.	ПК-1	ИДК ПК 1.1
14- 16 неде ли	Эвтрофирование и способы повышения продуктивности экосистем.	Подготовка самостоятельных работ по темам: Проблемы загрязнения гидросферы и изменение ее продуктивности. Эвтрофирование пресноводных водоемов, гипертрофные водоемы. Морское рыбоводство. Товарное рыбоводство. Марикультура беспозвоночных. Марикультура водорослей.	ПК-1	ИДК ПК 1.1

4.4. 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 докладов, выполнении творческих заданий и т.д.

- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к зачёту.

Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы. Доклад оценивается согласно БРС ИГУ.

Критерии оценки:

- 40-50 баллов (аудиторная работа и самостоятельная работа) выставляется студенту если в работе полностью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, присутствует логичность, последовательность и дидактическая ясность в изложении материала., студент свободно ориентируется в избранной теме и умеет применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;

- 35-40 баллов выставляется студенту если в работе большей частью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, но может быть недостаточным, присутствует логичность и последовательность в изложении материала, студент ориентируется в избранной теме, но затрудняется применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- 35-25 баллов выставляется студенту если в работе присутствуют только основные положения подготавливаемой тема, иллюстративный ряд недостаточный, логичность и последовательность в изложении материала частично нарушена, студент ориентируется в избранной теме, но не может применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- Баллы не выставляются студенту, если в работе присутствуют только отрывочные сведения, иллюстративный ряд не имеет отношения к содержательной части, логичность и последовательность в изложении материала нарушена, студент слабо или совсем не ориентируется в избранной теме.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

Алимов А. Ф. Элементы теории функционирования экосистем / А. Ф. Алимов. – СПб.: ЗИН РАН, 2000. – 147 с. ISBN 5-02-026145-9

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.

Зилов Е.А. Основы практической гидробиологии: учебное пособие / Е.А. Зилов, И.Б. Книжин. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2014. – 153 с. ISBN 978-5-9624-1137-8

Калайда М.Л., Хамитова М. Ф. Гидробиология: учеб. пособие для студ. высш. аграр. учеб. заведений, обуч. по напр. 111400.62 "Водные биоресурсы и аквакультура". - СПб. : Проспект науки, 2013. - 191 с.

Проблемы экологии Прибайкалья (Тезисы докладов к республиканскому совещанию. Иркутск, 10-13 сентября 1979 г.) [Текст] / Иркутский гос. ун-т, Науч.-исслед. ин-т биол., Акад. наук СССР, Всесоюз. гидробиол. о-во; ред. О. М. Кожова. – Иркутск: - вып. 1: Продуктивность водных экосистем. - 1979. - 254 с.

Шитиков, В. К. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: в 2 кн. / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко: Ин-т экологии Волжс. Бассейна. – М.: Наука, 2005. – Кн.1. – 281 с. – Кн.2. – 337 с. ISBN 5-02-032889-8.

б) 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. <http://www.ineca.ru> – Информационное экологическое агенство / ИНЭКА
8. 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>.
9. 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>.
10. 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>
11. 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>.
1. 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>.
2. 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>.
3. 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>.
4. 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>.
5. www.forest.ru (семейство сайтов о лесе).

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

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 блок Athlon 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.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

6.2. Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;
Foxit PDF Reader 8.0;
LibreOffice 5.2.2.2;
Ubuntu 14.0;
АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках подготовки к промежуточному зачету предусмотрен широкий круг тем для самостоятельной работы, а также проведение интерактивных занятий по биопродуктивности водных экосистем Байкала и Прибайкалья. Для освоения дисциплины «Биопродуктивность экосистем» 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. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Биопродуктивность экосистем» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *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.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Биопродуктивность экосистем» 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. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля – в виде собеседования на вводном занятии.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «Биопродуктивность экосистем» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- доклад;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- перечень тем докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы к зачёту,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1.

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:

$O_{тм} = 8.2$ 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

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации - *зачёт*. 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 заявленной в п.3 компетенции: ПК-1.

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, P/B-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
(занимаемая должность)

И.В. Аров
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и профилю подготовки «Экологическая экспертиза».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных.

«16» мая 2024 г.

Протокол № 10 Зав. кафедрой  Е.А. Мишарина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.