

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:



Декан И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **06.03.01 Биология**

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Общая биология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очно-заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Общая биология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ(протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.


Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильина И.В.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Водные экосистемы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана данного направления подготовки.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: дать студентам знания о составе, структуре и функционировании водных экосистем, освоить основные понятия гидробиологии; ознакомиться с методами гидробиологических исследований; методами оценки влияния абиотических факторов среды на гидробионтов.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ПК-2	Способен проводить работы по исследованиям лекарственных средств	ПК 2.1. Знает как проводить работы по исследованиям лекарственных средств
		ПК-2.2. Умеет проводить работы по исследованиям лекарственных средств
		ПК-2.3. Владеет навыками исследований лекарственных средств

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	ПК 4.1. Знает как осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
		ПК-4.2. Умеет проводить мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
		ПК-4.3. Владеет: навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **3** зачетных единицы (з.е.),

108 академических часов.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестрах
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	32	32
в том числе:	32	32
лекции	12	12
лабораторные занятия	20	20
практические занятия	-	-
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76	76
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	-	-

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Введение. Предмет, методы и задачи гидробиологии. История развития гидробиологии	1	2		10	ИЗ, Т, Р
2.	Физико-химические условия существования водных организмов	2	2		10	ИЗ, Т, Р
3.	Гидросфера и ее население	2	2		12	ИЗ, Т, Р
4.	Адаптации гидробионтов к среде обитания	2	2		10	ИЗ, Т, Р
5.	Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов	2	4		11	ИЗ, Т, Р
6.	Структура и функциональные особенности популяции гидробионтов	2	4		13	ИЗ, Т, Р

7	Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов	1	4		10	ИЗ, Т, Р
	Итого	12	20		76	

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Гидробиоценозы	4
2	Биологическая продукция гидроэкосистем	4
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	4
4	Морские биоресурсы и основные промысловые районы Мирового океана	4
5	Континентальные водоемы России	4
Итого		20

4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы для обсуждения на лабораторных занятиях

Лабораторное занятие 1.Методы гидробиологических исследований.

1. Основные приборы и оборудование, используемое для определения абиотических факторов среды.
2. Орудия лова планктонных и бентосных животных.

Задания.

1. Зарисовать дночерпатель и его замыкающий механизм.
2. Зарисовать планктонную сеть.
3. Зарисовать водные термометры, батометры.
4. Ознакомиться с методом Винклера для фиксации растворенного в воде кислорода.

Лабораторное занятие 2. Основные жизненные формы планктонных животных.

1. Приспособления к обитанию в толще воды.
2. Таксономическая принадлежность планктонных животных.
3. Сезонные изменения формы и суточные миграции. Их биологическое значение.

Задания.

1. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать представителей планктонных водорослей.
2. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать представителей меро- и голопланктона северных морей.

Лабораторное занятие Э.Размерные категории планктонных животных.

1. Методы обработки планктонных проб.
2. Качественные и количественные характеристики планктонных животных.

Задания.

1. Составить таблицу с размерными характеристиками планктона. Записать примеры

к каждому размеру.

Лабораторное занятие 4. Приспособление животных к обитанию на дне водоемов.

1. Основные жизненные формы бентосных животных.
2. Методы обработки проб бентоса.

Задания.

1. Рассмотреть и зарисовать иглокожих, двустворчатых и брюхоногих моллюсков.
2. Рассмотреть и зарисовать трубки полихет. Отметить материал, из которого они сделаны. Заполнить таблицу:

№ п/п	Характер трубки	Образ жизни	Примеры
-------	-----------------	-------------	---------

Лабораторное занятие 5. Основные процессы жизнедеятельности водных животных.

1. Типы питания и соответствующие им органы захвата пищи;
2. Органы дыхания различных животных;
3. Способы размножения;
4. Типы развития, личинки гидробионтов.

Задания.

1. Составить детритные пищевые цепи, включив в них гидробионтов с разными типами получения пищи. Нарисовать схему движения органического вещества по этим цепям.
2. Нарисовать схемы размножения: гидроидных полипов, сцифомедуз, двустворчатых моллюсков, креветок.
3. Отметить основные закономерности нереста рыб с пелагической и донной икрой.

Лабораторное занятие 6. Защитные приспособления водных организмов.

1. Способы защиты от неблагоприятных факторов среды (осушения, перемены температуры, изменения солености).
2. Способы защиты от хищников (окраска, форма, отпугивание и др.).
3. Приспособления хищников для ловли добычи (подстерегание, приманивание и др.).

Задание.

1. Подготовить презентацию об отношениях в системе «хищник-жертва» среди водных организмов.

Лабораторное занятие 7. Изучение структуры популяций гидробионтов.

1. Возрастная структура популяций.
2. Половая структура.
3. Пространственная структура.

Задание.

1. Построить размерно-частотную гистограмму популяции литоральных бокоплавов в разные сезоны года. Проанализировать ее, определить время появления разных генераций.
2. Определение возраста животных. Подсчет возраста двустворчатых моллюсков по годовым кольцам. Определение возрастных групп.
3. Расчет соотношения полов в популяциях разных гидробионтов.

Лабораторное занятие 8. Методы определения продукции водных организмов.

Методы оценки качества воды по биологическим показателям.

1. Понятие первичной продукции сообществ. Валовая и чистая продукция.
2. Вторичная продукция.
3. Скорость продуцирования в экосистемах.
4. Понятие о сапробности.

Задание.

1. Рассчитать продукцию популяции планктонных ракообразных по предложенным

данным.

2. Рассчитать продукцию литоральных ракообразных по предложенным данным.
3. Определить сапробность водоемов городов Российской Федерации по предложенным данным.

Лабораторное занятие 9-10. Прикладная гидробиология

1. Раскройте сущность проблемы обрастаний подводных сооружений.
2. Какие биопомехи вызывают обрастания навигационного оборудования, гидротехнических сооружений, подводной части судов?
3. В чем заключается проблема зарастания водоемов?
4. Охарактеризуйте подходы и категории качества воды.
5. В чем заключается проблема сапробности водоемов? Причины, влияющие на сапробность.
6. Расскажите о причинах и влиянии антропогенного эвтрофирования водоемов.
7. Раскройте сущность проблемы загрязнения водоемов бытовыми сточными водами.
8. Охарактеризуйте источники, состав, формы и воздействие загрязнения водоемов нефтепродуктами.
9. Охарактеризуйте источники, накопление и воздействие загрязнения водоемов полициклическими ароматическими соединениями.
10. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов металлами (мышьяк, свинец, ртуть, кадмий), токсичность и воздействие на водные экосистемы.
11. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие хлорированными углеводородами.
12. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие пестицидами.
13. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие СПАВ.
14. Раскройте сущность проблемы повышения кислотности вод.

ТЕМЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО ОБСУЖДЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Тема 1. Этапы развития гидробиологии. Основные абиотические факторы водоемов.

Классификация гидробионтов по отношению к абиотическим факторам.

1. Этапы развития гидробиологии. Предмет, методы и задачи гидробиологии.
2. История гидробиологических исследований в России. Современные направления в гидробиологии.
3. Основные абиотические факторы водоемов. Свет. Соленость. Сезонный ход температуры в озерах.
4. Температурные зоны Мирового океана и особенности их населения: тропическая, бореальная, нотальная, арктическая и антарктическая.
5. Углекислота и активная реакция воды. Методы изучения проникновения света в воду. Солевой состав воды.

Тема 2 Водоемы гидросферы. Мировой океан и континентальные водоемы, их классификация. Биолимнологическая классификация озер. Пруды, реки, водохранилища.

1. Водоемы гидросферы.
2. Мировой океан и континентальные водоемы их классификация.
3. Биолимнологическая классификация озер.
4. Пруды, реки,
5. Водохранилища.

Тема 3 Жизненные формы гидробионтов. Фитопланктон, зоопланктон, нектон, бентос, перифитон, нейстон, плейстон и методы их изучения

1. Жизненные формы гидробионтов.
2. Планктон, методы его изучения
3. Нектон, методы его изучения.
4. Бентос и методы его изучения
5. Перифитон и методы его изучения.
6. Фитобентос и зообентос, микробентос и макробентос и другие экологические группировки беспозвоночных.
7. Измерение и определение размерной структуры зоопланктона.
8. Измерение и определение размерной структуры зообентоса.

Тема 4 Биологическая продуктивность. Первичная и вторичная продукция.

1. Биологическая продуктивность. Первичная и вторичная продукция.
2. Первичная и вторичная продукция. Методы измерения и расчета.
3. Методы расчета первичной продукции озер, рек, водохранилищ.
4. Методы расчета вторичной продукции.

Тема 5 Антропогенные воздействия на гидросферу. Самоочищение и восстановление водоемов.

1. Минерализация, биоседиментация, фильтрация, аккумуляция и утилизация загрязнений гидробионтами.
2. Виды мероприятий необходимых для восстановления водоемов. Способы восстановления нарушенных водоемов.
3. Загрязнение и самоочищение водоемов. Антропогенные воздействия на гидросферу.

Критерии оценки для студентов очно-заочной формы обучения:

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Тестовые задания по дисциплине «Гидробиология»

Модуль 1.

1. Совокупность всех видов природных вод Земли, называется:
 1. Мировой океан; 3. гидросфера; 2. литосфера; 4. биосфера.
2. Как называется место впадения реки в другой водоем:
 1. устье; 3. исток; 2. русло; 4. рукав.
3. Как называется органическая порода, образующаяся при уплотнении полуразложившихся остатков болотных растений:
 1. ил; 3. гумус; 2. торф; 4. компост.

4. Что относится к приходной части водного баланса водохранилища:
 1. расход воды; 3. сток реки; 2. испарение; 4. приток реки.
5. Какой раздел гидрологии суши изучает методы и средства измерений и наблюдений с целью изучения гидрологического режима водоемов?
 1. гидрохимия; 2. гидрография; 3. гидрометрия;
 4. гидрогеология.
6. Как называется совокупность всех рек, впадающих в главную реку:
 1. речная система; 3. речная сеть; 2. гидрографическая сеть;
 4. густота речной сети.
7. Как называется часть дна речной долины, затапливаемая в период половодья:
 1. бровка; 3. пойма; 2. терраса; 4. подошва.
8. Как называется глубоководный участок реки:
 1. плес; 3. перекат; 2. порог; 4. коса.
9. Как называется заполненная водой котловина или впадина земной поверхности, не имеющая соединения с морем?
 1. Река; 2. Водоохранилище; 3. Озеро; 4. Болото.
10. Какие озерные котловины образовались в результате экзогенных процессов?
 1. Вулканические; 2. Ледниковые; 3. Тектонические; 4. Сейсмические.
11. Доля общих запасов пресной воды от всей гидросферы Земли составляет ...
 - а) 1,23 %; б) 5,05 %; в) 10,5 %; г) 2,53 %.
12. Большая часть воды поверхностных водоемов сосредоточена...
 - а) в реках; б) в озерах; в) в болотах
13. Высокие температуры кипения и плавления воды объясняются тем, что тепло расходуется на...
 - а) приращение внутренней энергии молекул;
 - б) разрыв ковалентных связей;
 - в) разрыв водородных связей.
14. Наибольшая плотность пресной воды достигается при температуре ...
 - а) 0 градусов; б) 4 градуса; в) 18 градусов.
15. Вязкость природной воды с повышением температуры .
 - а) уменьшается; б) увеличивается; в) не меняется.
16. Плотность природной воды с повышением температуры до 4 градусов ...
 - а) уменьшается; б) увеличивается; в) не меняется.
17. Плотность природной воды с повышением температуры выше 4 градусов .
 - а) увеличивается; б) уменьшается; в) не меняется.
18. Плотность природной воды с понижением температуры после 0 градусов .
 - а) уменьшается; б) увеличивается; в) не меняется.
19. Поверхностное натяжение в природных водах из-за присутствия органических веществ а) повышается; б) снижается; в) не меняется.
20. Цветность воды выражается в условных единицах...
 - а) градусах; б) процентах; в) сантиметрах.

Модуль 2.

1. Совокупность организмов, продуктов их распада и других органических веществ в водоеме называется:

- а) кормовой базой б) кормовыми ресурсами
 в) кормностью водоема г) обеспеченностью кормом
2. Гидробионтов, характеризующихся большим ассортиментом потребляемых кормов, называют:
- а) стенофагами б) эврибатными в) эврифагами г) стенобатными д) полифагами
3. Массовая гибель гидробионтов от асфиксии называется:
- а) заморы б) аноксибиоз в) аноксия
4. Укажите основные биотопы Мирового океана:
- а) литораль б) пелагиаль в) бенталь г) нейсталь
5. Экологическая зона пелагиали до глубины 200 м называется:
- а) абиссопелагиаль б) улыраабиссопелагиаль в) эпипелагиаль г) батипелагиаль
6. Средняя глубина Мирового океана составляет:
- а) 11024 м б) 3760 м в) 5800 м г) 4324 м
7. Часть берега Мирового океана, увлажняемая заплесками и брызгами воды называется:
- а) литораль б) сублитораль в) супралитораль г) неритическая зона
8. Прибрежье океанов и морей периодически заливаемое водой во время приливов называется
- а) океаническая зона б) неритическая зона в) сублитораль г) литораль д) супралитораль
9. Основная часть фитопланктона в морях и океанах сосредоточена в слое:
- а) 0-50 м б) 50 - 100 м в) 100-150 м г) 150-200 м
10. Распространение фитопланктона на глубину ограничивается:
- а) содержанием в воде биогенных элементов
 б) содержанием в воде кислорода
 в) содержанием в воде углекислого газа
 г) световыми условиями
11. Укажите представителей морского зоопланктона
- а) головоногие моллюски б) эвфаузииды в) креветки г) морские лилии
12. Укажите правильные соответствия: 1) Планктон; 2) Нектон; 3) Бентос
- а) радиолярии б) каракатицы в) морские звезды
13. Укажите правильные соответствия: 1) Планктон; 2) Нектон; 3) Плейстон; 4) Бентос;
- а) амфиподы б) сифонофоры в) кальмары г) полихеты
14. Укажите правильные соответствия: 1) Нейстон; 2) Планктон; 3) Нектон; 4) Бентос;
- а) мшанки б) тюлени в) ветвистоусые рачки г) сальпы
15. Укажите представителей морского зоопланктона:
- а) губки, мшанки, полихеты
 б) иглокожие, плеченогие моллюски
 в) веслоногие, ветвистоусые, ракушковые ракообразные
 г) медузы, гребневики, амфиподы
16. Какие водоросли в видовом отношении преобладают в пелагиали Мирового океана:
- а) зеленые и сине-зеленые б) перидиниевые и диатомовые в) золотистые г) бурые
18. Какие водоросли по массовости и частоте встречаемости преобладают в бентали Мирового океана:
- а) бурые б) красные в) зеленые г) диатомовые
19. Укажите представителей морского зообентоса

- а) кишечнополостные (медузы, гребневики, сифонофоры)
 - б) полихеты, иглокожие, двустворчатые моллюски
 - в) веслоногие, ветвистоусые ракообразные
 - г) эвфаузииды, мизиды
20. Большинство рек России по эквивалентному преобладанию анионов относятся к:
- а) сульфатному классу б) хлоридному классу в) гидрокарбонатному классу

Модуль 3.

1. Неприхотливых по отношению к грунтам гидробионтов называют...
 - а) эвригалинными; б) эвридафическими; в) эврибатными.
2. Неприхотливых по отношению к различным типам водоемов гидробионтов называют...
 - а) эвригалинными; б) эврибионтными; в) стенобионтными; г) эврибатными.
3. Обитателей соленых водоемов называют...
 - а) ацидофилами; б) псаммофилами; в) галофилами.
4. Обитателей песчаного грунта называют...
 - а) пелофилы; б) литофилы; в) псаммофилы. +
- 5 Гидробионты - обитатели дна - это...
 - а) нейстонты; б) плейстонты; в) бентонты; г) нектонты.
6. Гидробионты - обитатели поверхностной пленки воды - это...
 - а) эпинеястонты; б) сейстонты; в) бентонты; г) нектонты.
7. Гидробионты - обитатели толщи воды - это...
 - а) нейстонты; б) плейстонты; в) бентонты; г) планктонты.
8. Гидробионты, способные противостоять течениям, - это...
 - а) нейстонты; б) плейстонты; в) бентонты; г) нектонты.
9. Гидробионты, не способные противостоять течениям, - это...
 - а) нейстонты; б) планктонты; в) бентонты; г) нектонты.
10. Гидробионты - обитатели рек - это...
 - а) псаммофилы; б) реофилы; в) стагнофилы; г) геофилы.
11. Парящие в толще воды организмы - это ...
 - а) бентонты; б) планктонты; в) плейстонты.
12. Организмы, постоянно живущие в воде, - это ...
 - а) голобионты; б) амфибионты; в) эдафобионты.
13. Перекапывание грунта, рытье нор, сооружение трубок и т.п. есть...
 - а) биоседиментация; б) биодислокация; в) биостабилизация.
14. Наибольшее значение для водного населения имеют следующие газы ...
 - а) кислород, углекислый газ, сероводород, метан;
 - б) кислород, углекислый газ, азот, метан;
 - в) кислород, аргон, азот, неон;
 - г) кислород, углекислый газ, азот.
15. Содержание кислорода в воде зависит от...
 - а) температуры; б) времени суток; в) обоих факторов.
16. В водных местообитаниях более всего лимитирует первичную продукцию нехватка...
 - а) углерода; б) азота; в) фосфора.
17. Стеноионные формы гидробионтов, предпочитающие кислые воды, называются...

- а) ацидофильными; б) алкалофильными; в) галофильными.
18. Мерой содержания в воде растворенного органического вещества служит ...
а) прозрачность; б) окисляемость; в) цветность.
19. Мерой содержания в воде взвешенных минеральных частиц служит .
а) прозрачность; б) окисляемость; в) вязкость.
20. Запах воды определяют ...
а) гидрологически; б) органолептически; в) гидрометрически.

Критерии оценки для студентов очно-заочной формы обучения:

Процент правильных ответов	Критерии оценивания
60 - 100 %	«Зачтено»
менее 60%	«Не зачтено»

Словарь терминов (гlossарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить *словарь терминов (гlossарий)* по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) список терминов для занесения в словарь:

Тема. Введение. Предмет и задачи курса

Биомасса - выраженное в единицах массы или энергии количество живого вещества, приходящееся на единицу площади или объема;

Биосфера - живое население Земли вместе с субстратом, на котором оно обитает;

Гидробиология - раздел биологии, изучающий взаимоотношения организмов, обитающих в водной среде, их популяций и сообществ между собой и с неживой природой;

Гидросфера - совокупность всех вод Земли;

Трофология - раздел гидробиологии, изучающий закономерности питания гидробионтов;

Численность - число организмов на данной территории или в пространстве в данный момент времени;

Этология - раздел биологии, изучающий поведение животных;

Тема 1. Условия существования в водной среде.

Валуны - составляющие жестких грунтов, имеющие размеры от 0,1 м до 1 м.

Вязкость - внутреннее трение, свойство текучих тел оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой;

Галька - составляющая жестких донных грунтов, имеющая размеры от 1 до 10 см;

Глины (пелиты) - разновидность мягких грунтов с размером частиц 0.01 мм

Глыбы - составляющая жестких донных грунтов, имеющая размеры свыше 1 м;

Гравий - составляющая жестких донных грунтов, имеющая размеры 0.1-1 см;

Детрит - совокупность взвешенных в толще воды и осевших на дно органо-минеральных частиц биогенного и абиогенного происхождения;

Илы (алевриты) - разновидность мягких грунтов с размером частиц 0.01-0.1 мм;

Пески - разновидность мягких грунтов с размером частиц 0.1-1 мм;

Плотность населения - число особей на единицу поверхности или пространства;

Тема 2. Гидросфера и ее население.

Ихтиофауна - совокупность видов рыб в определенном водоеме;

Нейстон - жизненная форма водных организмов, связанная с пленкой поверхностного натяжения воды;

Нектон - гидробионты, активно плавающие в толще воды;

Перифитон - организмы - обрастатели искусственных или естественных субстратов, прикрепленные, но поднятые над дном;

Планктон - совокупность организмов, парящих в толще воды и не способных активно противостоять ее перемещениям;

Плейстон - жизненная форма гидробионтов, часть тела которых погружена в воду, а другая часть находится над водой;

Тема 3. Основные процессы жизнедеятельности гидробионтов.

Глохидий - личинка некоторых видов двустворчатых моллюсков, которая с помощью крючьев прикрепляется к телам рыб и некоторое время паразитирует на них;

Детритофаги - организмы, питающиеся детритом;

Осмоизоляция - снижение путем различных приспособлений интенсивности самопроизвольного выравнивания концентрации солей во внутренней среде организма и в окружающей воде;

Седиментация - оседание, осаждение взвешенного в воде материала, а также недифференцированный захват пищи животными;

Трохофора - планктонная личинка прикрепленных донных беспозвоночных;

Фильтраторы - организмы, получающие пищу способом фильтрации;

Тема 4. Популяции гидробионтов.

Абиссаль - экологическая зона моря, соответствующая глубоководным участкам, на глубине между 1-3 км и 6-7 км;

Бентос - совокупность животных и растений, обитающих на грунте и в толще грунта;

Литораль - экологическая зона моря, периодически покрываемая водой во время прилива и обнажающаяся в отлив;

Пелагиаль - водная толща, как среда обитания для организмов, не связанных с дном водоема;

Ультраабиссаль - экологическая зона моря, соответствующая наиболее глубоководным участкам над ложем океана, глубже 7 км;

Тема 5. Гидробиоценозы.

Емкость среды - способность среды обеспечивать существование вида или сообщества;

Жизнестойкость - способность особи поддерживать свое существование при различных изменениях факторов среды;

Миграция - массовое перемещение организмов, регулярно повторяющееся во времени или пространстве;

Тема 6. Водные экосистемы.

Нерестилище - место икрометания рыб и круглоротых;

Продукция - общее количество органического вещества, производимого популяцией или сообществом в единицу времени;

Пикноклин - слой скачка плотности, граница двух водных масс с разной плотностью;
Продуктивность - скорость образования популяцией или сообществом органического вещества

Тема 7. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны гидросферы.

Норма выброса - суммарное количество жидких (или газообразных) отходов, разрешено предприятию для сброса в окружающую среду

Норма промысла - величина изъятия эксплуатируемого природного ресурса, обеспечивающая возможность самовосстановления данного ресурса при его длительной эксплуатации;

Сапробность - степень насыщенности воды разлагающимися органическими веществами, устанавливается по видовому составу сапробионтов в водных сообществах;

Эвтрофикация - повышение биологической продуктивности водных экосистем в результате обогащения их питательными веществами, поступающими в водоем главным образом благодаря деятельности человека.

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

Примерный перечень тем рефератов

1. Основные донные биоценозы морей.
2. Население литорали морей.
3. Биологические ресурсы северных морей.
4. Перспективно-промысловые виды животных морей.
5. Наиболее продуктивные зоны мирового океана и характеристика их населения.
6. Население пещерных вод, приспособления животных к условиям обитания.
7. Возможности использования гидробионтов для индикации состояния воды.
8. Изучение жизненных форм гидробионтов в зависимости от основных абиотических факторов: температуры, света, течений, характера грунта, содержания кислорода в воде.
9. Континентальные водоемы и их население.
10. Способы добывания пищи гидробионтами. Спектры питания и пищевая избирательность.
11. Структура гидробиоценозов морей: трофическая, видовая, хронологическая, размерная.
12. Основные биоценозы морей и континентальных водоемов.
13. Продуктивность водных экосистем.
14. Общая характеристика населения мирового океана.
15. Экологические проблемы водоемов Республики Башкортостан.
16. Структура популяций литоральных бокоплавов.

Требования к реферату:

Реферат представляет собой обзор литературы по конкретной научной проблеме,

содержащий критический анализ проблемы с обобщениями и выводами, является необходимым видом самостоятельной деятельности студентов при изучении курса. При ее оформлении рекомендуется исходить из следующей технологии:

1. Для раскрытия темы реферата студент прорабатывает литературу по теме, монографию, или ее отдельную часть. Общий объем изучаемого текста должен составить не менее 20 страниц. Объем работы 10 стр., не считая плана и списка литературы.

2. Общие требования к плану:

- план должен быть предметно подробный, развернутый;
- его содержание увязано по смыслу и логически;
- следует ориентироваться на проблемную формулировку вопросов, а не на описательную;
- между планом и содержанием текста должно быть соответствие (параграф текста призван раскрывать пункт плана);
- обязательными элементами плана является Введение (объем 1-2 стр.) и Заключение (объем 1-2 стр.).

Во Введении освещаются следующие моменты: обозначен Ваш интерес к теме; сформулированы цель и задачи, которые Вы собираетесь решить при раскрытии темы домашней письменной работы; подчеркнута актуальность данной темы. А также, указывается проблематика и основные положения монографии или статьи в целом.

Типичные языковые средства: монография (статья) посвящена теме (проблеме, вопросу). Статья (монография) представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение). Автор монографии (статьи) ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы), особо останавливается (на чем?). показывает значение (чего?). раскрывает сущность (чего?). обращает особое внимание (на что?). уделяет внимание (чему?). касается (чего?) следующих вопросов.

В основной части домашней письменной работы раскрываются пункты плана, аргументация основных положений работы осуществляется с помощью таких языковых средств: автор приводит (что?) примеры (факты, цифры, данные), иллюстрирующие это положение, иллюстрирует сказанное примерами, подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения (чем?) примерами (иллюстрациями, конкретными данными). В подтверждение своей точки зрения, автор приводит (что?) доказательства (аргументы, ряд доказательств, ряд аргументов, примеры, иллюстрации, конкретные данные, результаты наблюдений).

В Заключении следует обратиться к сформулированным во Введении цели и задачам домашней письменной работы и предметно зафиксировать, в чем состоит их решение, а также осуществить обобщение по вопросам.

При формулировке выводов в заключении используются следующие языковые средства: анализ источника показывает, из сказанного можно сделать вывод, можно сделать заключение, автор приводит к выводу.

Согласие с идеями автора (положительная оценка): автор справедливо указывает, убедительно доказывает (отстаивает свою точку зрения), критически относится к работам предшественников. Мы разделяем точку зрения (мнение, оценку) философа, стоим на той же точке зрения (позиции), придерживаемся данной позиции. Можно согласиться с мыслителем, что ... Следует признать достоинства такого подхода к решению...

Несогласие (отрицательная оценка): автор противоречит себе (известным фактам), не подтверждает сказанное примерами ... Мы придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) ... не можем согласиться с (с чем?)... Трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению (проблемы, вопроса, задачи)) ... можно выразить сомнение в том, что ... Дискуссионно (сомнительно, спорно), что ...

Проблема цитирования. Качественная работа должна включать две неравные части: фразы, принадлежащие студенту и заимствованные из источника, которые оформляются по принятым в науке образцам.

Домашняя письменная работа пишется либо от руки, либо печатается (14 кегль, одинарный интервал, параметры страниц - 20 мм по периметру).

Работа должна иметь: титульный лист, план, введение, основную часть, заключение, список литературы.

Критерии оценки для студентов очно-заочной формы обучения:

«отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала,

присутствуют единичные случаи фактов плагиата;

«неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует заявленной в названии тематике или в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; не в полном объеме представлен список использованной литературы, есть ошибки в его оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть многочисленные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст реферата представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Водные экосистемы»

1. Физические свойства воды (плотность, вязкость, поверхностное натяжение) и их влияние на гидробионтов.
2. Физико-химические свойства грунтов и их влияние на гидробионтов
3. Газовый состав (O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4) водной среды и его влияние на гидробионтов.
4. Солевой состав природных вод и его влияние на гидробионтов.
5. Растворенные органические вещества и детрит в водоемах. Их роль в жизни гидробионтов.
6. Температура воды и ее влияние на гидробионтов.
7. Свет в водной среде, его роль в жизни гидробионтов.
8. Звук, электричество, магнетизм в водной среде. Их роль в жизни гидробионтов.
9. Давление воды и роль этого фактора в жизни гидробионтов.
10. Экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана (условия жизни).
11. Население пелагиали Мирового океана.
12. Население бентали Мирового океана (бенталь, абиссаль).
13. Население разных глубин Мирового океана.
14. Физико-химические условия жизни гидробионтов в реках.
15. Распределение гидробионтов по течению рек и в придаточных водоемах.
16. Условия жизни в эстуариях рек и специфика населения эстуариев.
17. Озера: физико-химические условия жизни гидробионтов.
18. Озера: краткая характеристика населения (планктон, бентос, макрофиты).
19. Водохранилища: физико-химические условия жизни гидробионтов.
20. Подземные, пещерные и интерстициальные воды и их население.
21. Планктон и нектон природных вод: условия существования, адаптации к ним гидробионтов.
22. Бентос: условия существования, состав населения, адаптации к условиям существования
23. Перифитон: условия существования, состав населения.
24. Нейстон и плейстон: условия существования, адаптации.
25. Вертикальные и горизонтальные миграции организмов планктона, бентоса и нектона в водоемах Мирового океана, реках и озерах.

26. Питание гидробионтов: кормовые ресурсы, способы добывания пищи, спектры питания и пищевая элективность.
27. Питание гидробионтов: интенсивность питания и усвоения пищи, интенсивность ассимиляции пищи, ритмы питания.
28. Водно-солевой обмен гидробионтов: понятие о тоничности, защита от осмотического обезвоживания и обводнения.
29. Водно-солевой обмен гидробионтов: понятие о ионичности, солевой обмен гидробионтов, экологическое значение солености и солевого состава воды.
30. Дыхание гидробионтов: адаптации к газообмену, интенсивность и эффективность дыхания.
31. Дыхание гидробионтов: устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода, заморные явления.
32. Рост гидробионтов: формы роста (без математического анализа), приспособительный характер роста, влияние различных факторов среды на рост.
33. Развитие гидробионтов: формы, продолжительность, адаптивное значение.
34. Энергетика роста и развития гидробионтов: интенсивность трансформации энергии, слагающие энергобаланса особей (без математического описания)
35. Структура популяций гидробионтов: величина, плотность, хорологическая и возрастная структура, половая и генеративная структура. Адаптивное значение разных параметров структуры популяций.
36. Внутривидовые отношения. Прямая борьба и взаимопомощь, конкуренция и биологическое ингибирование. Примеры.
37. Темпы и эффективность продуцирования популяциями органического вещества. P/V коэффициент.
38. Воспроизводство популяций гидробионтов: рождаемость, смертность, выживаемость. Адаптивный характер этих параметров.
39. Динамика численности и биомассы популяций: суточная, сезонная, годовая, непериодическая.
40. Гидробиоценозы: видовая, размерная, трофическая и хорологическая структура.
41. Межвидовые отношения в гидробиоценозах: нейтрализм, конкуренция, комменсализм. Примеры.
42. Межвидовые отношения в гидробиоценозах: хищничество, паразитизм, протокооперация, мутуализм, карпозы, биостимуляция. Примеры.
43. Трансформация вещества и энергии в гидробиоценозах: каналы, эффективность, интенсивность.
44. Основные биоценозы Мирового океана: шельфа, пелагиали.
45. Биоценозы континентальных водоемов: рек, озер, водохранилищ.
46. Водные экосистемы: структурные особенности, взаимодействие живого и неживого компонентов, устойчивость.
47. Особенности структуры и функционирования водных экосистем разных широт Земли.
48. Особенности фотосинтеза в гидрозкосистемах: формы, энергетическое обеспечение, химическая база.

49. Величина фотосинтеза и методы ее определения в водоемах.
50. Интенсивность и эффективность фотосинтеза.
51. Хемосинтез в водных экосистемах.
52. Сукцессия водных экосистем: причины, стадии протекания, характер изменения структуры и устойчивости.
53. Автотрофная и гетеротрофная сукцессия водных экосистем.
54. Первичная продукция в водных экосистемах.
55. Величина первичной индукции в различных водоемах.
56. Вторичная продукция в водных экосистемах: методы расчета, темп и эффективность, роль разных групп гетеротрофов во вторичном продуцировании
57. Краткая характеристика мирового промысла гидробионтов.
58. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водоемов от загрязняющих их токсикантов.
59. Проявления и причины антропогенной эвтрофикации водоемов. Методы предупреждения.
60. Термификация водоемов: причины, последствия.
61. Экологические основы очистки сточных вод.
62. Экологические основы питьевого водоснабжения.
63. Экологические основы борьбы с биологическими помехами.
64. Биоиндикация загрязнения водоемов.
65. Токсикологический контроль природных вод. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) токсических веществ.

Критерии оценки для студентов очно-заочной формы обучения:

Индивидуальная оценка по результатам обучения студента определяется по шкале «зачтено - не зачтено».

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший знание учебного материала и посещавший аудиторские занятия, установленные учебной программой данной дисциплины. Необходимым условием выставления оценки «зачтено» является успешное выполнение заданий в рамках самостоятельной работы студентов. Дисциплина зачитывается студентам, выполнившим вышеуказанные условия и усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины.

Дисциплина считается не зачтенной тем студентам, которых недостаточные знания в знаниях основного учебного материала, не посещали аудиторские занятия или не выполнили задания в рамках СРС.

Рейтинг-план дисциплины

Водные экосистемы

Направление **Биология**
курс **3**, семестр **б**

Направленность (профиль) подготовки **Общая биология**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль			12	16
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	4	3	8
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №1	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Модуль 2.				
Текущий контроль			8	12
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №2	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Модуль 3.				
Текущий контроль			7	12
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Поощрительные баллы			0	10
1. Выполнение заданий повышенной трудности	1	5	0	5
2. Активное участие на занятиях	1	5	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет	-	-	-	-
ИТОГО:			60	110

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература

1. Зданович В. В. Гидробиология и общая экология: словарь терминов / В. В. Зданович, Е. А. Криксунов. - М.: Дрофа, 2004. - 192 с.
2. Калайда М.Л. Гидробиология: учеб.пособие / М.Л. Калайда, М.С. Хамидова. – СПб.: Проспект науки, 2013. – 192 с.

5.2 Дополнительная учебная литература

3. Кузьмин С.Ю. Гидробиология: учеб.пособие / С.Ю. Кузьмин. – Калининград.: Издательство ФГБОУВП «КГТУ», 2013. - 105 с.
4. Кузьмина И.А. Малый практикум по гидробиологии / И.А. Кузьмина. - М.: Колос, 2007. - 232 с.

5.3 Перечень методических указаний

5.4 Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система «ЭБ УУНиТ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки УУНиТ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 306.	Лекции Лабораторные Занятия Практические занятия	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные, пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты.
Аудитория № 313	Помещения для самостоятельной работы	Демонстрационная доска, проектор – 1 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 325	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 248	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия.