

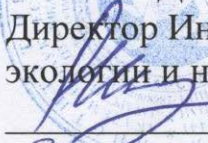
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ


СОГЛАСОВАНО  
Вице-президент АН РТ

  
В.В. Хоменко  
«30» 09 2016 г.



УТВЕРЖДЕНО

  
Директор Института проблем  
экологии и недропользования АН РТ  
Р.Р. Шагидуллин  
«30» 09 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФТД.2 Гидроэкология**

**Уровень:** подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

**Направление подготовки кадров высшей квалификации:**

06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль) подготовки:**

03.02.08 Экология (по отраслям)

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:** очная

Казань 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 871; паспортом специальности научных работников 03.02.08 – Экология (по отраслям); учебным планом Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан.

Составитель рабочей программы:

С.н.с. лаборатории гидробиологии, к.б.н.  
(должность, ученая степень)

  
(подпись)

А.В. Мельникова  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по научной работе

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)



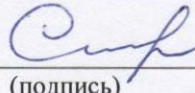
Д.В. Иванов

(Ф.И.О.)

Ученый секретарь

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)



М.Ш. Сибгатуллина

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки аспиранта, планируемые результаты обучения по дисциплине

### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины.

**Цель дисциплины** – сформировать у аспиранта представление об экологии водоемов, основных абиотических и биотических факторах, составе и жизненных формах гидробионтов, организации и функционированию водных экосистем взаимодействия обитателей вод - гидробионтов, их популяций и сообществ (биоценозов) друг с другом и с неживой природой, научить ориентироваться в вопросах применения полученных знаний для анализа ситуаций и последующего принятия управленческих решений.

#### **Задачи дисциплины:**

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать особенности абиотических условий в водной среде и их влияние на водные организмы, структурно-функциональные особенности биологических сообществ, взаимоотношения отдельных особей, популяций, сообществ и экосистем, вопросы контроля и управления водными экосистемами, охраной и рациональным использованием биологических и других ресурсов водоемов различных типов;
- ориентироваться в учебной, научной, справочной литературе, основных методиках гидробиологических исследований;
- приобрести навыки научно-исследовательского мышления, прикладные знания по оценке качества воды и экологического состояния водоемов.

### 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

#### **Универсальные компетенции:**

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

#### **Профессиональные компетенции:**

ПК-2 – способность осуществлять биологическую, экологическую экспертизу, биологический, экологический мониторинг, оценку и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

ПК-3 – способность диагностировать состояние окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов.

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

**иметь представление:** об особенностях абиотических условий в водной среде и их влияние на водные организмы, структурно-функциональные особенности биологических сообществ, взаимоотношения отдельных особей, популяций, сообществ и экосистем, вопросы контроля и управления водными экосистемами, охраной и рациональным использованием биологических и других ресурсов водоемов различных типов;

**знать:** экологические особенности водных объектов, физико-химические свойства воды, донных отложений их влияние на водные организмы;

#### **уметь:**

- использовать навыки научно-исследовательского мышления и прикладные знания по оценке качества воды и экологического состояния водоемов;

– ориентироваться в учебной, научной, справочной литературе, основных методиках гидробиологических исследований.

### 1.3. Связь с предшествующими дисциплинами.

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по общей биологии, ботанике, зоологии, а также знаний в области других естественных наук в объеме программ высшего профессионального образования.

### 1.4. Связь с последующими дисциплинами.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, будут задействованы в процессе подготовки к кандидатскому экзамену по специальности 03.02.08 – Экология (по отраслям) и написания диссертации.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Объём и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ или 72 академических часов. 1-й год аспирантуры; вид отчетности – зачет.

Вид учебной работы	Трудоемкость
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>38</b>
В том числе:	
Лекции	18
Семинары	20
Практические занятия	0
<b>Самостоятельная работа аспиранта (всего)</b>	<b>34</b>
В том числе:	0
Подготовка к практическим занятиям	0
Подготовка к семинарам	26
Подготовка реферата	0
Подготовка эссе	0
Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	20
Подготовка к зачету	8
<b>Итого:</b>	<b>72</b>

### 2.2. Тематический план дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Трудоемкость (в часах)				Форма отчетности
		Лекции	Семинары	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Введение. История. Основные направления в гидроэкологии. Связи с другими науками	2	0		2	дискуссия
2	Физико-химические свойства воды и грунта.	2	4		2	дискуссия, реферат
3	Типы континентальных водоемов и их классификация.	2	2		2	реферат
4	Основные абиотические факторы.	4	2		4	тест, реферат
5	Биогенные элементы и их циклы в водоемах.	2	4		2	дискуссия, реферат

№ п/п	Название раздела дисциплины	Трудоемкость (в часах)				Форма отчетности
		Лекции	Семинары	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.	2	2		2	дискуссия, реферат
7	Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.	4	2		2	тест, реферат
8	Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.	2	4		2	контрольная работа
	Подготовка к зачету	0	0		8	зачет
	Итого:	18	20		26	

### 2.3. Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. История. Основные направления в гидроэкологии. Связи с другими науками.**

**Тема 2. Физико-химические свойства воды и грунта.**

Общая характеристика водной оболочки Земли. Физико-химические свойства воды и ее пригодность для жизни. Свойства грунта.

**Тема 3. Типы континентальных водоемов и их классификация.**

Мировой океан. Континентальные, поверхностные и подземные воды и водные объекты. Классификация, особенности.

**Тема 4. Основные абиотические факторы.**

Свет, температура, газовый режим водоемов. Растворенный кислород и его значение для гидробионтов. Неорганический углерод. Соленость и минерализация воды. Ионный состав воды. Анионы и катионы. Щелочность и кислотность воды. pH воды.

**Тема 5. Биогенные элементы и их циклы.**

Цикл азота и фосфора. Влияние человека. Эвтрофикация. Меры борьбы.

**Тема 6. Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.**

Приспособления гидробионтов к различным грунтам, к течению, плавучесть, механизмы приспособления. Лимнофильные и реофильные виды.

**Тема 7. Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.**

Фитобентос разных типов водоемов. Классификация и основные характеристики экологических групп макрофитов. Фитопланктон. Перифитон. Зоопланктон различных типов водоемов и его основные группы. Зообентос в разных типах водоемов и его основные представители. Нектон, плейстон и нейстон. Основные представители и их характеристики.

**Тема 8. Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.**

Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Антропогенное воздействие на водоемы. Биоиндикация и биотестирование.

Пути и возможности сохранения биоразнообразия, повышения продуктивности и улучшения качества воды.

#### **2.4. Самостоятельная работа аспирантов.**

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- подготовку к семинарским занятиям;
- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, работа в Интернете);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовку к тестам, контрольной работе и к зачету.

### **3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине**

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

#### **3.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля успеваемости образован фонд оценочных средств во время занятия в виде тестов, устного опроса, и в форме промежуточного контроля – контрольные работы. Дискуссии и устные опросы проводятся по ранее рассмотренным темам.

##### **Вопросы для устного опроса**

**Тема 1. Введение. История. Основные направления в гидроэкологии. Связи с другими науками.**

- 1) Понятие гидроэкологии.
- 2) Связь гидроэкологии с другими науками.
- 3) Основные направления, выделяемые в гидроэкологии.
- 4) Разделы гидроэкологии.
- 5) Предмет и задачи гидроэкологии.
- 6) основные методы применяемые в гидроэкологии.

**Тема 2. Физико-химические свойства воды и грунта.**

- 1) Назвать основные свойства воды.
- 2) Теплоемкость и теплопроводность и ее значимость для гидробионтов.
- 3) Плотность и жесткость воды.
- 4) Соленость воды и классификация гидробионтов по отношению к данному фактору.
- 5) Оптические свойства воды.
- 6) Основные свойства грунтов.
- 7) Классификация гидробионтов по отношению к предпочтению ими типа грунта.

**Тема 3. Типы континентальных водоемов и их классификация.**

- 1) Типы водных экосистем.
- 2) Мировой океан и его особенности.
- 3) Особенности деления бентали и пелагиали Мирового океана.
- 4) Классификация грунтов океана.
- 5) Основные условия жизни в океанах и его население.
- 6) Понятие «континентальные водоемы» и их классификация.
- 7) Понятие «реки», их особенности и население.
- 8) Понятие «дельты», «лиманы» и «эстуарии» (с примерами).
- 9) Определение «озеро», различные классификации.
- 10) Деление бентали и пелагиали озера.
- 11) Условия жизни в озерах и население.
- 12) Понятие «болота» и их особенности.
- 13) Водохранилища – определения, условия жизни гидробионтов и население.
- 14) Особенности прудов и каналов. Их населения.
- 15) Подземные воды и их население.

**Тема 4. Основные абиотические факторы.**

- 1) Перечислить основные абиотические факторы, действующие на гидробионтов.
- 2) Давление воды – воздействие на гидробионтов, важность и как воспринимают их организмы.
- 3) Гидродинамика – какое воздействие оказывает на гидробионтов.
- 4) Температура - классификация гидробионтов по отношению к устойчивости к температуре.
- 5) Свет и звук - воздействие на гидробионтов, и чем они воспринимаются.
- 6) Электрические и магнитные поля – их влияние на жизнедеятельность водных организмов.

**Тема 5. Биогенные элементы и их циклы.**

- 1) Понятие «биогенные элементы».
- 2) Какие элементы являются важными для функционирования водных экосистем?
- 3) Круговорот азота и фосфора в гидросфере.
- 4) Эвтрофирование – понятие и причины возникновения.
- 5) Последствия эвтрофирования и основные меры по снижению данного явления.

**Тема 6. Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.**

- 1) Основные приспособления гидробионтов к нектонному и планктонному образу жизни.
- 2) Назвать основные приспособления водных организмов к бентосному и перифитонному образу жизни.

**Тема 7. Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.**

- 1) Перечислите основные жизненные формы гидробионтов.
- 2) Обитатели пелагиали.
- 3) Понятие «планктон» и его особенности.
- 4) Определение «бентос», его деление, примеры.
- 5) Дать понятие «перифитон», указать его особенности и привести примеры.
- 6) Дать определение «нейстон», указать его особенности и привести примеры.
- 7) Какие гидробионты относятся к эпинеястону, дать примеры.

**Тема 8. Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.**

- 1) Структурно-функциональная организация водных экосистем.
- 2) Загрязнение водоемов и их типы.
- 3) Указать основные источники загрязнения водоемов.
- 4) Типы и последствия загрязнения вод.
- 5) Понятие «сукцессии» и ее последствия.
- 6) Самоочищение водоемов и факторы, которые этому способствуют.
- 7) Что включает в себя биологический контроль окружающей среды.
- 8) Определение «Биоиндикация» и «биотестирование» и их особенности.
- 9) Указать значение гидроэкологии при решении проблем охраны водных экосистем.

Аспирантам предлагаются написание рефератов по ниже предложенным темам, готовый реферат защищается на семинарском занятии.

**Примерные темы рефератов для семинарских занятий:**

1. Свойства воды.
2. Круговорот веществ в гидросфере.
3. Жизненные формы гидробионтов и их адаптации.
4. Типы водных экосистем и их население.
5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.
6. Типы загрязнения и их последствия.
7. Гидробиологические данные и расчетные индексы.
8. Проблемы использования водных ресурсов в РФ.
9. Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ.

**Примерный перечень вопросов для проведения тестов по пройденным темам.**

Тестовые задания выдаются в начале занятия по изученному материалу ранее. Вопросы для тестов по темам с 1 по 7:

1. *Аутоэкология* – это ...

- a) изучение динамики популяции и явлений их взаимодействия (конкуренции, доминирования, регулирования численности и т.д.).
- b) это экология сообществ, исследующей специфику надорганизменных форм жизни – популяции и биоценозов, обладающих определенной структурой, функциями и характером взаимодействия с окружающей средой.
- c) изучающей проблемы физиологических аспектов жизнедеятельности гидробионтов на организменном уровне (интенсивность метаболизма, закономерности питания, рост массы тела и т.д.);
- d) изучает взаимодействие обитателей вод - *гидробионтов*, их популяции и сообществ – *биоценозов* друг с другом и с неживой природой.
- e) аналитический контроль качества воды и поиск мер обеспечения людей чистой водой.

2. *Бенталь* – это ...

- a) организмы, которые всю жизнь проводят в толще воды, и только покоящиеся стадии (почка, яйца) могут находиться на дне.
- b) крупные животные, двигательная активность которых достаточна для преодоления течения воды.
- c) дно с прилегающим к нему слоем воды.
- d) поверхностный слой воды, граничащий с атмосферой.
- e) толща воды.

3. Предмет гидроэкологии

- a) Вода, гидрологический и гидрохимический режимы
- b) Гидробионты, популяции, сообщества, водные экосистемы
- c) Донные отложения и их свойства.

4. Определение гидроэкологии.

- a) Наука, изучающая гидробионтов
- b) Наука, изучающая водные объекты
- c) Наука, изучающая обитателей водных объектов (гидробионтов) во взаимосвязи с условиями среды обитания.

5. Поверхностное натяжение (пленка) позволяет гидробионтам

- a) бегать по поверхности воды
- b) использовать пленку сверху и снизу
- c) прикрепляться к нижней стороне пленки.

6. Термические свойства воды

- a) высокая теплоемкость
- b) низкая теплоемкость
- c) зависимость от коэффициента поверхностного натяжения.

7. Оптические свойства воды

- a) Характерно поглощение и рассеивание световых лучей (радиации) в воде
- b) Характерно поглощение
- c) Характерно рассеивание световых лучей в воде

8. По отношению к кислороду гидробионты подразделяются на

- a) Оксифилы и оксифобы
- b) Галофилы и галофобы
- c) Термофилы и термофобы.

9. По отношению к температуре гидробионты подразделяются на

- a) Оксифилы и оксифобы
- b) Галофилы и галофобы
- c) Термофилы и термофобы.

10. Соленость измеряется в следующих единицах измерения

- a) В мг/л
- b) В промилле
- c) В процентах.

11. По отношению к солености гидробионты подразделяются на

- a) Оксифилы и оксифобы



- b) Галофилы и галофобы
  - c) Термофилы и термофобы.
12. По температуре горизонты вод пресных водоемов подразделяются
- a) На фотический и дисфотический
  - b) На эпилимнион, металимнион и гиполимнион
  - c) На поверхностный и придонный.
13. Слой «температурного» скачка - это
- a) Эпилимнион
  - b) Гиполимнион
  - c) Металимнион.
14. Свет как фактор среды важен для гидробионтов
- a) Определяет сезонную миграцию
  - b) Определяет суточную миграцию и фототропизм
  - c) Не важен.
15. Донные отложения называются также
- a) Грунтами, донными осадками
  - b) Почвами
  - c) Агроземами.
16. Донные отложения подразделяются по механическому составу
- a) Мелкие и крупные
  - b) На мягкие и грубые (жесткие)
  - c) Не подразделяются.
17. По отношению к биотопам гидробионты подразделяются
- a) На эврибионтов и стенобионтов
  - b) На термофилов и термофобов
  - c) На литофилов и аргиллофилов.
18. Гидробионты - обитатели камней называются
- a) Аргиллофилами
  - b) Фитофилами
  - c) Литофилами.
19. Гидробионты - обитатели илов называются
- a) Пелофилами
  - b) Гипнофилами
  - c) Литофилами.
20. Общая характеристика озер - определение:
- a) Котловины, заполненные водой.
  - b) Котловины любой формы и происхождения, заполненные водой.
  - c) Озерные экосистемы.
  - d) Пойменные водоемы.
21. Экологические зоны озер:
- a) Литораль
  - b) Супралитораль
  - c) Абиссаль
  - d) Пелагиаль
  - e) Бенталь
  - f) Нейсталь
  - g) Медиаль
22. Разнообразие озер по происхождению:
- a) Пойменные
  - b) Карстовые
  - c) Суффозионные
  - d) Гетеротрофные
  - e) Вулканические
  - f) Термокарстовые
23. Озерные экосистемы по трофности:
- a) Олиготрофные.
  - b) Мезосапробные.

- c) Политрофные.
- d) Эвтрофные.
- e) Гипертрофные.
- f) Дистрофные.
- g) Олигосапробные.
- h) Дистрофные.

24. Экологические проблемы озер:

- a) Загрязнение
- b) Ацидификация
- c) Эвтрофирование
- d) Гомеостаз
- e) Трансформация
- f) Сапробность.

25. Общая характеристика рек - определение:

- a) Низина с руслом для стока вод
- b) Водные объекты с текучей водой
- c) Сток вод от истока к устью
- d) Водные объекты с перемещением от истока к устью под действием силы тяжести

26. Для рек характерно:

- a) Меандрирование
- b) Террасность
- c) Наличие поймы
- d) Большая расчлененность экологических зон
- e) Ярко выраженная зависимость от территории водосбора.

27. Экологические особенности рек:

- a) Гомотермия
- b) Температурная стратификация
- c) Гомоокисления
- d) Представительность экологических зон
- e) Кислородная дихотомия
- f) Стратификация.

28. Основные группы гидробионтов рек:

- a) Бентос
- b) Нейстон
- c) Нектон
- d) Планктон
- e) Перифитон
- f) Плейстон

29. Экологические зоны рек:

- a) Литораль
- b) Рипаль
- c) Пелагиаль
- d) Бенталь
- e) Нейсталь
- f) Медиаль

30. Реки по характеру течения подразделяются на:

- a) Дельты и эстуарии
- b) Верхние, средние и нижние участки течения
- c) Истоки и устья

31. Нектон - это:

- a) животные, двигательная активность которых достаточна для преодоления течения воды – рыбы, кальмары, китообразные, ластоногие, водные змеи, черепахи, пингвины.
- b) поверхностный слой воды, граничащий с атмосферой.
- c) гидробионты, не способные к активным движениям или обладающие ими, но не способны противостоять токам воды, которыми переносятся с места на место – водоросли, простейшие, рачки и т.д.
- d) погруженные в воду растения

## 32. Жизненные формы гидробионтов:

а) обитатели того или иного биотопа вне зависимости от их систематического положения конвергентно приобретают сходные адаптации к существованию в пределах своего местообитания.

- б) пелагиаль.
- в) нейстон.
- г) бенталь
- д) литораль

## 33. Плейстофиты – это ...:

а) обитатели суши, но растущие в условиях избыточного увлажнения почвы (осока, хвощи д.р.).

б) организмы, обитающие на плотных субстратах за пределами придонного слоя воды.

в) плавающие на поверхности растения (кувшинки, кубышки, ряска, многокоренник, сальвиния, телорез и т.д.).

г) организмы, обитающие в зоне контакта толщи воды с дном, которые, то плавающие, то передвигающиеся по грунту или закапывающиеся в него

**Вопросы для контрольной работы:****Вариант 1.**

1. Направления в общей гидроэкологии (перечислить и дать определения с примерами).
2. Прозрачность воды (определение) и чем определяют.
3. Инфауна – это ...
4. Приспособление нектонов и планктонов к пелагическому образу жизни.
5. Какой период характеризуют многоклеточные беспозвоночные при оценке качества воды, почему?

**Вариант 2.**

1. Основные методы в гидроэкологии.
2. Жизненные формы (дать определение и привести примеры) –
3. Плейстон.
4. Деление бентали озера.
5. Методы изучения перифитона.

**Вариант 3.**

1. Разделы в гидроэкологии (перечислить и дать определения с примерами).
2. Голопланктон.
3. Главные реки –
4. Евтрофирование водоемов и его последствия.
5. Автохтонные и аллохтонные грунты озер (определение).

**Вариант 4.**

1. Сапробность — (дать определение и перечислить зоны)
2. Приспособление гидробионтов к бентосному и перифитонному образу жизни.
3. Биполярное распространение организмов.
4. Классификация озер по происхождению.
5. Интерстициальные воды.

**Вариант 5.**

1. Физико-химические свойства воды.
2. Нейстон.
3. Реобионты, лимнобионты и троглобионты (определение).
4. Деление объема воды в водохранилище.
5. Сточные воды и их классификация.

**Вариант 6.**

1. По отношению к грунтам организмы делятся на:
2. Гипонейстон.
3. Озера и условия обитания в них.
4. Оценка качества экосистем по соотношению крупных таксонов.
5. Методы изучения макрозообентоса.

**Вариант 7.**

1. Физико-химические явления в водоемах.

2. Эпинейстон.
3. Речная система –
4. Пещерные воды.
5. Какой период простейшие характеризуют при оценке качества воды, почему.

**Вариант 8.**

1. Эпифауна –
2. Мировой океан –
3. Дельты и эстуарии (определение).
4. Водохранилища и их классификация по происхождению.
5. Методы изучения макрофитов.

**Вариант 9.**

1. Планктон. Фитопланктон и его классификация.
2. Деление морей.
3. Старицы –
4. Болота и их классификация.
5. Методы изучения зоопланктона.

**Вариант 10.**

1. Меропланктон.
2. Деление бентали в области шельфа океана (перечислить с определением).
3. Эпилимнион –
4. Каналы.
5. Тепловое загрязнение водоемов.

**Вариант 11.**

1. Нектон –
2. Амфиокеанское и амфиатлантическое распространение организмов.
3. Гиполимнион –
4. Пруды и их классификация.
5. Методы изучения фитопланктона.

**Вариант 12.**

1. Бентос –
2. Деление водной толщи океана (перечислить с определением).
3. Реки и условия существования в них.
4. Характерные признаки водохранилища.
5. Оценка качества экосистемы по индексам видового разнообразия.

**Вариант 13.**

1. Перифитон –
2. Континентальные водоемы – (определение и классификация с примерами).
3. Самоочищение водоемов.
4. Оценка качества экосистемы по соотношению количества видов, устойчивых и не устойчивых к загрязнению.
5. Типы загрязнения водоемов и их последствия.

**Вариант 14.**

1. Пелагобентос – это ...
2. Деление грунтов океана.
3. Амфибореальное распространение организмов.
4. Классификация озер по характеру водного питания.
5. Какие показатели являются основным результатом гидробиологического мониторинга.

### **3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов к зачету:

1. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество.
2. Антропогенное воздействие на водоемы.
3. Бентос в разных типах водоемов и его основные представители.
4. Биогенные вещества и элементы.
5. Биоиндикация и биотестирование.

6. Влияние человека на цикл фосфора. Эвтрофикация водоемов. Классификация озер по трофическому состоянию.
7. Вторичная продукция и способы его оценки.
8. Газовый режим в разных типах водоемов.
9. Детрит и его значение в цикле органического углерода и метаболизме водной экосистемы.
10. Жизненные формы гидробионтов.
11. Зоопланктон различных типов водоемов и его основные группы. Роль в водной экосистеме.
12. Микроэлементы. Тяжелые металлы и их роль для водных экосистем.
13. Мировой океан и его основные свойства.
14. Общая характеристика водной оболочки Земли.
15. Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.
16. Основные черты литоральных и глубоководных бентосных сообществ пресных и морских вод.
17. Первичная продукция и методы ее определения.
18. Предмет и задачи гидробиологии. Основные направления в гидробиологии.
19. Пути и возможности сохранения биоразнообразия, повышения продуктивности и улучшения качества воды.
20. Развитие фитопланктона и его сезонные изменения.
21. Растворенный кислород и его значение для гидробионтов. Заморы.
22. Свет, температура, распределение тепла в реках и озерах.
23. Сезонная динамика популяций зоопланктона.
24. Соленость и минерализация воды в разных типах водоемов. Ионный состав воды. Анионы и катионы.
25. Структура и продуктивность водных экосистем. Горизонтальные и вертикальные зоны.
26. Структурно-функциональная организация водных экосистем.
27. Сукцессия водных экосистем.
28. Типы континентальных водоемов и их особенности
29. Течение как фактор. Приспособления к обитанию.
30. Фитобентос разных типов водоемов.
31. Тепловая стратификация водной толщи и ее сезонные изменения.
32. Неорганический углерод, щелочность и кислотность воды. pH воды.
33. Классификация и основные характеристики экологических групп макрофитов.
34. Методы биотестирования при оценке качества вод.
35. Физико-химические свойства воды и ее пригодность для жизни.
36. Экосистемы озер и их основные свойства.
37. Методы биоиндикации при оценке качества вод.

### 3.3. Соотношение компетенций, критериев их формирования и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства

УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Уметь анализировать и оценивать имеющиеся современные достижения в гидроэкологических исследованиях	Реферат по темам 7, 8, 9. Вопросы к зачету 1-37.
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать международные системы и показатели мониторинга окружающей среды, уметь применять методы анализа и оценки, принятые на международном уровне	Дискуссии по темам 4-8. Рефераты 6-9. Вопросы к зачету 19, 26, 34, 37.
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать основные принципы и методы проведения гидробиологических исследований	Дискуссии и по темам 4-8. Рефераты по темам 3-7.
ПК-2	Способность осуществлять биологическую, экологическую экспертизу, биологический, экологический мониторинг, оценку и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды	Уметь использовать расчетные индексы для оценки качества воды и на основе полученных данных сделать вывод об экологическом состоянии водоема	Рефераты по темам 3-9. Дискуссия по темам 7 и 8. Вопросы к зачету 19, 26, 34, 37.
ПК-3	Способность диагностировать состояние окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов	Уметь на основе полученных данных мониторинга оценить и дать заключение о состоянии окружающей среды и рекомендации по охране окружающей среды	Дискуссии по темам 5-8. Рефераты по темам 6-9. Вопросы к зачету 19, 26, 34, 37.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### Основная литература

1. Садчиков А.П. Гидробиология: Прибрежно-водная растительность. – М.: Академия, 2005. – 240 с. (Библиотека)
2. Веслоногие ракообразные (Copepoda): биология и эколого-фаунистическая характеристика: Учебно-методическое пособие / Л.А. Фролова. – Казань: Казанский (Поволжский) федеральный университет, 2010. – 18 с.
3. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие. - Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. - 138 с. [http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p\\_id=30780](http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780)
4. Зилов Е.А. Структура и функционирование пресноводных экосистем: Учебное пособие по курсу "Гидробиология и водная экология". - Иркутск: Изд-во ИрГУ, 2006. 40 с. [http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=rid=55994](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=rid=55994)
5. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1986. 472 с.
6. Фролова Л.А. Ветвистоусые ракообразные (Cladocera): биология и эколого-фаунистическая характеристика (Методическое пособие). Казань: Изд-во КГУ, 2008 – 22 стр.
7. Фролова Л.А. Класс Rotatoria: общая характеристика и иллюстрированные определительные ключи. Методическое пособие к курсу частной гидробиологии. — Казань: Изд-во КГУ, 2003 — 21 с.
8. Яковлев В.А. Методическое пособие к полевой специализированной практике по гидробиологии. Часть 1. Морфометрия озер и водотоков. Казань: КГУ, 2007. 44 с.
9. Яковлев В.А. Охраняемые водные беспозвоночные организмы Республики Татарстан. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2010. 140 с. (Библиотека)
10. Яковлев В.А. Понятия и термины пресноводной экологии (учебно-методическое пособие) – Казань: КФУ, 2010. 40 с.
11. Яковлев В.А., Яковлева А.В. Определитель к летней специализированной практике по гидробиологии. Часть 1. (Porifera, Cnidaria, Bryozoa). Казань: КГУ, 2009. 44 с.
12. Яковлев В.А., Яковлева А.В. Определитель охраняемых водных беспозвоночных Республики Татарстан. - Казань: КФУ, 2011. 38 с.
13. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. М.: Высшая шк. 1969.
14. Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник/ Стрелков А.К., Теплых С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20495>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
15. Калайда М.Л. Гидробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калайда М.Л., Хамитова М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2013.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35881>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
16. Семенченко В.П. Экологическое качество поверхностных вод [Электронный ресурс]: монография/ Семенченко В.П., Разлуцкий В.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 329 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12326>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

##### Дополнительная литература

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 151 с.
2. Зданович В.В., Криксунов Е.А. Гидробиология и общая экология. Словарь терминов. М.: Дрофа. 2004. 192 с. (<http://www.ozon.ru/context/detail/id/2183961/>)
3. Кузьмина И.А. Малый практикум по гидробиологии. Изд-во: Колос, 2007. 228 с.

4. Курбангалиева Х.М. Конспект лекций по гидробиологии. КГУ. 1974.
5. Монаков А.В. Основные результаты исследований ИБВВ АН СССР по питанию водных беспозвоночных. - Л., 1974. С. 3-36.
6. Структура и функционирование пресноводных экосистем. Л.: Наука, 1988. 280 с.
7. Викулина В.Б. Мониторинг состояния водных объектов [Электронный ресурс]: монография/ Викулина В.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16388>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Сахненко М.А. Гидрология и гидроэкология [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Сахненко М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46446>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### **Электронные ресурсы**

1. Науменко М.А. Эвтрофирование озер и водохранилищ: Учебное пособие. Санкт-Петербург / РГГМУ / 2007 / 978-5-86813-199-8 (<http://www.iqlib.ru>)
2. [ecokub.ru](http://ecokub.ru)
3. [www.hydrobiology.spb.ru/map.htm](http://www.hydrobiology.spb.ru/map.htm)
4. [http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p\\_id=30780edc.tversu.ru/ext/plan\\_11/020400\\_62\\_02/b3vod52.pdf](http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780edc.tversu.ru/ext/plan_11/020400_62_02/b3vod52.pdf)
5. [http://www.google.ru/#q=Гидробиология+лекции&hl=ru&newwindow=1&prmd=imvns&ei=B6QjT9P3A8Kr-gbnhJTXCA&start=20&sa=N&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.,cf.osb&fp=583efb5fbd98e62&biw=1024&bih=657](http://www.google.ru/#q=Гидробиология+лекции&hl=ru&newwindow=1&prmd=imvns&ei=B6QjT9P3A8Kr-gbnhJTXCA&start=20&sa=N&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=583efb5fbd98e62&biw=1024&bih=657)

#### **5. Образовательные технологии**

Для реализации программы при изучении учебной дисциплины «Гидроэкология» используются активные формы обучения: лекции, вариативный опрос, дискуссии, устный опрос. В ходе занятий предусмотрены семинары, доклады с последующей дискуссией.

#### **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Аудиторный зал.
2. Мультимедийное оборудование.