



## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Леонтьев В.В. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), VVleontev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
СК-3	знает особенности наземных, почвенных, пресноводных и морских экосистем
СК-6	применяет фундаментальные биологические знания в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- практическое значение сообществ гидробионтов для водных экосистем и поддержания экологического равновесия;
- взаимодействие различных структур биологических сообществ гидробионтов;
- основы построения элементарных биологических моделей характерных для водной среды;
- основные принципы организации охраны гидробионтов;

Должен уметь:

- определять основные признаки принадлежности данного биологического объекта к определенному типу, классу, виду гидробионтов;
- выбирать методы изучения и исследования гидробионтов и применять их на практике;

Должен владеть:

- приемами сравнительного анализа морфологии и организации различных систематических групп гидробионтов;
- методами изучения и исследования гидробионтов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Общая биология)" и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 34 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 38 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Гидробиология как наука.	8	2	0	0	5
2.	Тема 2. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии).	8	2	1	0	5
3.	Тема 3. Трофическая структура сообществ.	8	2	1	2	5
4.	Тема 4. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи.	8	2	2	2	5
5.	Тема 5. Функциональные характеристики водных сообществ.	8	2	2	2	6
6.	Тема 6. Проблемы частной гидробиологии.	8	2	2	2	6
7.	Тема 7. Проблемы прикладной гидробиологии.	8	2	2	2	6
	Итого		14	10	10	38

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Гидробиология как наука.

1. Место гидробиологии в системе биологических наук. Предмет гидробиологии. Цели и задачи.

Различные подходы к определению и изучению водного биоценоза как некоторого организованного множества гидробионтов: флора-фаунистический принцип описания, биотопический принцип описания, описания на основании прямых трофических связей и связей через экологический метаболизм.

2. Круговорот веществ в экосистемах. Живое вещество, его накопление, состав. Биогеохимические циклы основных элементов живого вещества: углерода, азота, фосфора, кремния.

3. Методы исследования водных экосистем. Задача количественной оценки взаимодействия элементов в системе.

###### Тема 2. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии).

1. Свет. Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения гидробионтов. Фотосинтез растений, связь условий освещенности на фотосинтез. Фототаксис у животных.

2. Температура. Температура как фактор, регулирующий активность гидробионтов. Стено- и эвритермные организмы. Пойкилотермные и гомойтермные организмы.

3. Соленость. Соленость как фактор, определяющий распространение гидробионтов. Адаптации гидробионтов к изменению солености. Осморегуляция и понятие критической солености. Эври- и стеногалинные организмы.

4. Газы в водной среде. Растворенный кислород и углекислота. Особенности дыхания гидробионтов в воде.

5. Субстрат. Вода как среда обитания гидробионтов и приспособления гидробионтов к водному образу жизни. Приспособления к обитанию в водной толще, на поверхности грунта и в толще грунта. Приспособления водных организмов к обитанию в проточных водоемах и в зоне приобья.

###### Тема 3. Трофическая структура сообществ.

Понятие о трофическом уровне. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевая конкуренция. Принцип Гаузе, его ограничения. Парадокс планктона. Классификация гидробионтов по типу питания: сестонофагия (фильтрация, седиментация), детритофагия, хищничество и трупоедство, пасьба. Пищевая элективность, пищевая пластичность.

#### **Тема 4. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи.**

Планктон и нектон. Вертикальное распределение и миграции гидробионтов.

Население границы раздела "вода-воздух". Нейстон и плейстон.

Население водной толщи. Планктон и нектон. Вертикальное распределение и миграции гидробионтов.

Горизонтальное распределение и активные миграции гидробионтов. Перемещение водных масс и проблема их биоиндикации.

Население границы раздела "вода-воздух". Нейстон и плейстон.

Население границы раздела "вода-грунт". Инфауна и эпифауна.

Население грунтов. Инфауна и интерстициальная фауна.

Проблема акклиматизации гидробионтов.

#### **Тема 5. Функциональные характеристики водных сообществ.**

1. Представления о продукции как о важнейшей функциональной характеристике сообществ. Основные понятия ? первичная и вторичная продукция. Выражение продукции в единицах энергии и единицах массы.

Продуктивность. Основные представления о продуктивности как важнейшей характеристике водоема.

2. Понятие баланса органического вещества в водных экосистемах. Пирамида биомасс. Поток энергии через систему по цепи хищник-жертва и по детритной цепи.

#### **Тема 6. Проблемы частной гидробиологии.**

1. Классификация водоемов: океаны, моря, озера и водотоки, водохранилища и пруды. Вертикальная экологическая зональность водоемов - бенталь, бативаль, абиссаль, ультраабиссаль, эпипелагиаль, мезопелагиаль, батипелагиаль, абиссапелагиаль. Климатическая зональность водоемов - арктическая, бореальная, тропическая, нотальная и антарктическая зоны.

2. Важнейшие абиотические характеристики водоемов. Перемещение вод. Течения. Общая схема циркуляции вод в океане. Приливно-отливные явления.

3. Важнейшие биотические характеристики водоема. Фитопланктон. Зоопланктон. Смена с глубиной видового состава и соотношения трофических групп. Суточные, онтогенетические и сезонные вертикальные миграции, их причины и биологическое значение.

4. Реопланктон. Доминирующие группы планктона. Бентос. Лито-, аргилло-, палореофильные формы.

Биогидрологические профили. Перифитон. Растения и полночленность консорциев. Нектон. Бентос. Основные особенности вертикального распределения.

#### **Тема 7. Проблемы прикладной гидробиологии.**

1. Проблема эвтрофикации, "цветение" равнинных водохранилищ сине-зелеными водорослями. Трофность. Биологическая классификация водоемов: эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные.

2. Проблема обрастания судов и технических сооружений. Заращение водотоков и меры борьбы с ними.

3. Загрязнение водной среды как биосферный процесс. Основные загрязнители водоемов и их влияние на функционирование и устойчивость водных сообществ. Нефть, тяжелые металлы, пестициды, детергенты, бытовые стоки. Радиоактивное и термическое загрязнение. Проблема чистой воды. Вопросы биологического самоочищения водоемов. Организмы и сообщества - показатели сапробности и таксобности вод.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.67-06/24/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 8</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Тестирование	ОПК-2 , ОПК-3 , СК-3 , ОК-7	2. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии). 3. Трофическая структура сообществ. 4. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи. 5. Функциональные характеристики водных сообществ. 6. Проблемы частной гидробиологии. 7. Проблемы прикладной гидробиологии.
2	Лабораторные работы	ОК-7 , ОПК-2 , ОПК-3 , ПК-3 , СК-3 , СК-6	2. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии). 3. Трофическая структура сообществ. 4. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи. 5. Функциональные характеристики водных сообществ. 6. Проблемы частной гидробиологии. 7. Проблемы прикладной гидробиологии.
3	Научный доклад	ОК-7 , ОПК-2 , СК-3	2. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутэкологии). 3. Трофическая структура сообществ. 4. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи. 5. Функциональные характеристики водных сообществ. 6. Проблемы частной гидробиологии. 7. Проблемы прикладной гидробиологии.
	<b>Зачет</b>		

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 8**

**Текущий контроль**

**1. Тестирование**

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7

Тестирование

1. Свободно взвешенные в воде, не обладающие способностью к активному перемещению гидробионты относятся к экологической группе:

- а) перифитон
- б) нектон
- в) планктон
- г) бентос

2. Гидробионты, осмотическое давление в теле которых зависит от солености окружающей воды, называются:

- а) пойкилотермными
- б) пойкилоосмотичными
- в) гомойосмотичными
- г) гипертоничными

3. Большинство гидробионтов по отношению к температурному фактору являются:

- а) эврифотными
  - б) стенобатными
  - в) эвритермными
  - г) стенотермными
4. Виды, обитающие в обеих бореальных областях и отсутствующие в Арктической области, называются:
- а) амфибореальными;
  - б) циркумэкваториальными;
  - в) литоральными;
  - г) пелагиальными.
5. Для рыб нехарактерным является питание:
- а) голозойное
  - б) сапрофитное
  - в) гетеротрофное
  - г) экзогенное
6. Рост, при котором каждый орган растёт с такой же средней скоростью, как и остальное тело и изменение размеров организма не сопровождается изменением его внешней формы, называется:
- а) аллометрическим
  - б) соматическим
  - в) генеративным
  - г) изометрическим
7. Группа особей одного вида, взаимодействующих между собой, обладающих общим генофондом и обитающих на определённой территории достаточно долгое время это:
- а) популяция
  - б) биоценоз
  - в) экосистема
  - г) биотоп
8. Утверждение о том, что многим водным животным и растениям свойственно биполярное распространение: они встречаются в бореальных областях северного полушария и в нотальной области южного принадлежит:
- а) В.И. Вернадскому
  - б) С.С. Шварцу
  - в) Л.С. Бергу
  - г) Ч. Дарвину
9. Пятнистое распределение, которое, в свою очередь, может быть беспорядочнокучным, однообразнокучным и агрегатнокучным, характеризует:
- а) возрастную структуру популяции
  - б) хронологическую структуру популяции
  - в) половую структуру популяции
  - г) размерную структуру популяции
10. К динамическим характеристикам популяций гидробионтов не относится:
- а) рождаемость
  - б) смертность
  - в) удельная рождаемость
  - г) биомасса
11. Береговая линия моря, увлажняемая заплесками и брызгами воды, называется:
- а) эулитораль
  - б) псевдоабиссаль
  - в) супралитораль
  - г) сублитораль
1. Обитатели рек называются:
- а) лимнобионты
  - б) потамобионты
  - в) кренобионты
  - г) троглобионты
2. Термоклин в озерах располагается в:
- а) эпилимнионе
  - б) металимнионе
  - в) гипolimнионе
3. Гидроморфоз растений связан с:
- а) увеличением площади дыхательных поверхностей
  - б) уменьшением влагоотдачи
  - в) защитой от осмотического обезвоживания



- г) аэрированием дыхательных поверхностей
4. Использование организмами одного вида в качестве материала для своих сооружений особей других видов или их части тела (мертвые остатки, продукты метаболизма) относится к связи:
- а) топической
  - б) фабрической
  - в) трофической
  - г) форической
16. Цикломорфоз у ряда планктонных форм связан с:
- а) сезонными колебаниями температуры воды
  - б) сезонными изменениями пищевых условий
  - в) сезонными колебаниями кислотности воды
  - г) сезонными изменениями количества и состава хищников
17. Активно двигающиеся за счёт мускульной силы в толще воды организмы относятся к экологической группе:
- а) нейстон
  - б) плейстон
  - в) нектон
  - г) планктон
18. Количество вещества, создаваемого растениями за единицу времени при данной скорости фотосинтеза с вычетом трат на дыхание - это:
- а) вторичная продукция
  - б) чистая первичная продукция
  - в) деструкция
  - г) валовая первичная продукция
19. Низкая минерализация, незначительное количество биогенных веществ, обильное содержание гумусовых веществ характерно для озёр:
- а) эвтрофных
  - б) гиперэвтрофных
  - в) олиготрофных
  - г) дистрофных
20. Накопление в водоемах органических и биогенных веществ в течение длительных геологических периодов времени это:
- а) сапробность
  - б) эвтрофирование
  - в) загрязнение
  - г) самоочищение
21. В озёрной бентали не выделяют:
- а) литораль
  - б) сублитораль
  - в) профундаль
  - г) пелагиаль
22. Три этапа: поедание, переваривание и всасывание переваренных веществ включает тип питания:
- а) голозойный
  - б) сапрофитный
  - в) автотрофный
  - г) миксотрофный
23. Зона, на границе биоценозов, где отмечается краевой (опушечный) эффект называется:
- а) биотоп
  - б) экотон
  - в) экотоп
  - г) эдафотоп
24. Губки, мшанки, дрейссена на сваях относятся к экологической группе:
- а) перифитон
  - б) бентос
  - в) нейстон
  - г) плейстон

## 2. Лабораторные работы

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Изучение бентоса и планктона аквакультуры.
2. Изучение перифитона.
3. Питание водных животных. Способы питания на примере активного фильтратора *Daphnia magna*.
4. Сообщество зоопланктона и определение сапробности водоема биологическим методом (метод Пантле-Букка).

5. Изучение морфометрических параметров рыб для составления чешуйчатого журнала.

### **3. Научный доклад**

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Жизненные формы гидробионтов. Планктон, бентос, нектон, нейстон, плейстон. Криопланктон. Перифитон. Меры борьбы с обрастанием.
2. Особенности морфологии, физиологии, размножения, географическое распространение и экология представителей основных таксонов гидробионтов.
3. Влияние абиотических факторов среды на существование водных организмов. Распространение гидробионтов.
4. Теория Л.С. Берга о характере распределения гидробионтов в гидросфере. Правило Бергмана. Температурный коэффициент Вант-Гоффа.
5. Трофические уровни, пищевые цепи в водоемах.
6. Озера, пруды, реки, особенности их гидрологического и гидрохимического режимов, состав населения.
7. Методы сбора фитопланктона, зоопланктона, бентоса. Методы количественной обработки и учета планктона и бентоса. Специфика сбора планктона и бентоса в морских и континентальных водоемах.
8. Мировой промысел гидробионтов. Акклиматизация, аквакультура.
9. Загрязнение водоемов. Методы биологической очистки сточных вод.
10. Проблема эвтрофикации. Биологическая классификация водоемов: эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Место гидробиологии в системе биологических наук. Предмет гидробиологии. Цели и задачи.
2. Различные подходы к определению и изучению водного биоценоза как некоторого организованного множества гидробионтов.
3. Биогеохимические циклы основных элементов живого вещества - углерода, азота, фосфора, кремния.
4. Методы исследования водных экосистем.
5. Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения гидробионтов.
6. Температура как фактор, регулирующий активность гидробионтов.
7. Соленость как фактор, определяющий распространение гидробионтов.
8. Растворенный кислород и углекислота.
9. Вода как среда обитания гидробионтов и приспособления гидробионтов к водному образу жизни.
10. Понятие о трофическом уровне. Продуценты, консументы, редуценты.
11. Планктон и нектон. Нейстон и плейстон.
12. Первичная и вторичная продукция.
13. Пирамида биомасс. Поток энергии через систему по цепи хищник-жертва и по детритной цепи.
14. Классификация водоемов.
15. Важнейшие абиотические характеристики водоемов.
16. Важнейшие биотические характеристики водоема.
17. Реопланктон. Доминирующие группы планктона. Бентос. Лито-, аргилло-, палореофильные формы.
18. Перифитон. Нектон. Бентос.
19. Проблема эвтрофикации. Биологическая классификация водоемов: эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные.
20. Проблема обрастания судов и технических сооружений. Заращение водотоков и меры борьбы с ними.
21. Основные загрязнители водоемов и их влияние на функционирование и устойчивость водных сообществ. Организмы и сообщества - показатели сапробности и таксобности.

### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 8</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	25
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**7.1 Основная литература:**

1. Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность) / под ред. В.Д. Федорова. - М.: МАКС Пресс, 2009. - 112 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=344963>
2. Садчиков А.П. Планктология: Курс лекций: Часть 1: Зоопланктон. Трофические взаимоотношения. - М.: МАКС Пресс, 2007. - 224 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=347611>
3. Садчиков А.П. Гидробиология: планктон (трофические и метаболические взаимоотношения) / А.П. Садчиков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-105605-9 (online). URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=761407>
4. Сахненко М.А. Гидрология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.А. Сахненко. - М.: МГАВТ, 2010. - 127 с.: 52 ил., 1 табл. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=400579>

**7.2. Дополнительная литература:**

1. Котелевцев С.В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010160-6. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=473568>
2. Садчиков А.П., Козлов О.В. Трофические взаимоотношения в планктонном сообществе: Курс лекций по планктологии: Часть I: Учебное пособие. - М.: Диалог-МГУ, 1999. - 64 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=345061>
3. Садчиков А.П. Планктология. Деструкционные процессы в водных экосистемах. - М.: Альтекс, 2010. - 240 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=347605>

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- Schola / информация по гидробиологии (статьи и пр.) - [http://www.scholar.ru/tag.php?tag\\_id=14158](http://www.scholar.ru/tag.php?tag_id=14158)
- Zoofirma / гидробиология - <http://www.zoofirma.ru/knigi/gidrobiologija.html>
- Водная экология и гидробиология - <http://www.ecologylife.ru/ecologists>
- 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/resource/986/60986>
- Национальная академия наук Украины / Институт гидробиологии / ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ - <http://hydrobiolog.narod.ru>

Фотогалерея "Гидробиология" / Коллекция фотографий по темам ихтиология и гидробиология - <http://www.hydrobiology.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Предусмотрено 7 лекций по учебному плану во время которых студенты знакомятся с особенностями гидрологии водоемов, основными группами гидробионтов и их ролью в функционировании водных экосистем, проблемами загрязнения водной среды. Для полного освоения курса и подготовки к промежуточной аттестации студентам необходимо полагаться на рекомендуемую литературу и интернет-ресурсы.
практические занятия	Цикл практических занятий курса проводится в виде семинаров, тематика которых может варьировать. Предусмотрено 5 практических (семинарских) занятий. Во время практических занятий (семинары) студенты представляют доклады по предложенным темам, которые дифференцировано оцениваются. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой. Целесообразно на семинарских занятиях использовать наглядный иллюстрированный материал в виде просмотра студентами видеоматериалов по отдельным темам курса. На последнем занятии выполняется тестовая работа.
лабораторные работы	Предусмотрено 5 лабораторных занятий. На лабораторных занятиях студенты знакомятся с типичными представителями гидробионтов различных условий обитания, осваивают методы и технологии идентификации основных групп гидробионтов, биоиндикации водной среды. Ход работы и полученные результаты заносятся в рабочие тетради, которые являются основным документом, свидетельствующим о работе студента на практических занятиях. Темы лабораторных занятий: 1. Изучение бентоса и планктона аквакультуры. 2. Изучение перифитона. 3. Питание водных животных. Способы питания на примере активного фильтратора <i>Daphnia magna</i> . 4. Сообщество зоопланктона и определение сапробности водоема биологическим методом (метод Пантле-Букка). 5. Изучение морфометрических параметров рыб для составления чешуйчатого журнала.
самостоятельная работа	Важное место в образовательном процессе по данной дисциплине занимает самостоятельная работа студентов. Текущая СРС по дисциплине направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и включает следующие виды работ: подготовку сообщений на семинары по вопросам конкретной темы; конспектирование отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя; подготовку к текущим тестовым заданиям; подготовка доклада по выбранной теме; подготовку к зачету.
тестирование	Работа на практических занятиях предполагает выполнение студентами тестовых заданий на последнем занятии. Тестовая работа включает 24 вопроса и охватывает все темы. Тестовые задания содержат вопросы с 4-мя вариантами ответа, из которых необходимо выбрать либо один, либо два правильных ответа. Готовясь к тестированию, необходимо проработать информационный материал по дисциплине. Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные. На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.
научный доклад	Научные доклады по предлагаемым темам готовятся к практическим занятиям. Возможно выполнение доклада на предложенную студентом актуальную тему. Продолжительность доклада не должна превышать 10 минут. В докладе должны быть освещены актуальность темы, теоретические и практические решения рассматриваемых вопросов, а также общепринятые знания в этой области. Для подготовки к докладу необходимо пользоваться специальной литературой и образовательными интернет-ресурсами. Доклад можно сопровождать презентацией.
зачет	Формой промежуточной аттестации является зачет. Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных преподавателем. При подготовке к зачету необходимо опираться на материал лекций и практических занятий, а также на рекомендованные литературные источники и образовательные интернет-ресурсы.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Гидробиология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Гидробиология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки Общая биология .