



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Код и наименование дисциплины (модуля): **«Рациональное использование сырьевых ресурсов водоемов» (Rational use of raw materials resources in water reservoirs).**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – **Гидробиология и Экология**.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (осенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре гидробиологии)
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>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</i>	<b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код <b>В1 (УК-1)</b> <b>Владеть:</b>

	<p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код <b>В2 (УК-1)</b></p>
<p><b>УК-2</b> Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>Код <b>З1 (УК-2)</b></p>
<p><b>УК-3:</b> Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Владеть:</b> технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <p>Код <b>В2 (УК-3)</b></p>
<p><b>УК-4:</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках</p> <p>Код <b>В1 (УК-4)</b></p> <p><b>Знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</p> <p>Код <b>З2 (УК-4)</b></p>
<p><b>ОПК-1</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Уметь:</b> собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 76 академических часа, из которых 28 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (28 часа занятий лекционного типа) и 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий и написание реферата).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

**ЗНАТЬ:** основы общей экологии (как наземной, так и гидробиологии) и теории эволюции (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований.

**УМЕТЬ:** выработать на основе рационального анализа результатов экспериментальных и полевых исследований свою точку зрения в вопросах структуры и функционирования сообществ и их распределения в пространстве и времени; отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области экологии и эволюции, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

**ВЛАДЕТЬ:** современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		из них					из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Управление водными экосистемами и раци-	10	2					2	8		8

ациональное использование ресурсов для развития аквакультуры и очистки территорий от загрязнения. Искусственное воспроизводство водных биологических систем для интенсификации аквакультуры. Экология и природопользование, воздействие на окружающую среду.									
Культивирование беспозвоночных - создание стабильной кормовой базы для получения жизнестойкой молоди объектов мари- и аквакультуры. Решение проблемы утилизации органических отходов сельскохозяйственных производств, получение на их основе белковой продукции и биогумуса. Использование прибрежной растительности, сапропеля, ракообразных и других беспозвоночных природных водоемов. Рациональное использование природных ресурсов для решения проблем, связанных с качеством воды.	10	4					4	6	6
Культивирование простейших, пресноводных и солоноватоводных коловраток, жаброногов, ракообразных. Морфология, экология, места обитания. Отношение к факторам среды (температура, содержание кислорода, рН среды, освещенность и др.). Половой диморфизм, цикличность размножения. Рост, развитие, питание, дыхание. Химический состав организмов. Скорость роста. Методы культивирования, преимуще-	10	4					4	6	6

ства и недостатки.										
Культивирование хирономид, тубифицид, водяного ослика, ракообразных, водных моллюсков и др. Морфология, экология, места обитания. Отношение к факторам среды (температура, содержание кислорода, рН среды, освещенность и др.). Рост, развитие, питание, дыхание. Химический состав организмов. Скорость роста. Методы культивирования, преимущества и недостатки.	6	2					2	4		4
Культивирование микроводорослей в качестве корма водных животных и пищевых добавок. Методы и способы культивирования микроводорослей. Устройства для культивирования и выращивания водорослей. Процесс выращивания водорослей, подготовка инокуляционного материала. Светобеспечение культуры и температурный режим. Контроль за физиологическим состоянием культуры водорослей. Определение биомассы водорослей. Химический состав микроводорослей.	3	2					2	1		1
Использование прибрежно-водной растительности. Экологические причины зарастания водоемов. Методы борьбы с чрезмерным развитием растительности (механические,	4	2					2	2		2

химические, биологические). Использование растительных рыб для борьбы с развитием водной растительности. Акклиматизация, использование и охрана прибрежно-водных растений. Посадка растений для укрепления берегов, в качестве кормовых объектов и мест гнездовых в охотничьих хозяйствах. Методы культивирования некоторых водных растений (ряска, многокоренник, телорез и др.). Химический состав прибрежно-водных растений.										
Лов ракообразных в природных водоемах. Биология и экология объектов лова – гаммарус, артемия. Зимний и летний лов гаммаруса, обрудование и способы. Сбор покоящихся яиц и лов артемий в водоемах. Методы рационального использования природных ресурсов гиперсоленых водоемов. Сушка и хранение объектов лова. Химический состав ракообразных.	4	2					2	2		2
Разведение личинок комнатных мух. Биология и экология, жизненный цикл, рост и размножение насекомых. Пищевой субстрат для личинок мух. Технология переработки отходов. Инсектарий. Кормление взрослых мух (сухие и жидкие корма). Технологические	4	2					2	2		2

методы выращивания личинок мух. Отделение личинок от субстрата.									
Культивирование взрослых насекомых (имаго) для лабораторных и промышленных целей. Биология и экология плодовой мухи, сверчков, тараканов, саранчи и др. Жизненный цикл, рост и размножение. Пищевой субстрат для разведения насекомых. Инсектарий. Кормление насекомых (сухие и жидкие корма). Разведение мучных червей и зофобоса. Биология, экология, жизненный цикл, рост и размножение. Пищевой субстрат для личинок насекомых. Инсектарий. Технологические методы выращивания личинок. Отделение личинок от субстрата.	5	2					2	3	3
Сапропель и его использование. Виды сапропеля, добыча. Применение в сельском хозяйстве, медицине, химической промышленности.	5	2					2	2	2
Культивирование почвенных червей (вермикультура). Экология и биология почвенных червей. Питание, размножение и развитие дождевых червей. Культивирование червей: маточная культура, приготовление для нее пищевого субстрата, поддержание и разведение маточной культуры. Отделение червей от субстрата. Среда: температура, влаж-	8	2					2	2	4 6

ность, рН, адаптация червей к пищевому субстрату. Технология культивирования (различные способы и методы). Биогумус – состав и свойства, использование.										
Марикультура. Современное состояние и перспективы выращивание водорослей-макрофитов и беспозвоночных в морских хозяйствах. Выращивание красных и бурых водорослей, использование в пищевых и промышленных целях. Выращивание моллюсков (устриц, мидий и др.), ракообразных (креветок, омаров, лангустов, крабов).	8	2					2	2	4	6
<b>Промежуточная аттестация - зачет</b>										
<b>Итого:</b>	<b>76</b>	<b>28</b>					<b>28</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>48</b>

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Богатова И.Б. Рыбоводная гидробиология. – М.: Пищевая промышленность, 1980, 184 с.
2. Гаевская Н.С. Роль высших растений в питании животных водоемов. – М.: 1966.
3. Гудилин И.И., Кондратов А.Ф. и др. Биотехнология переработки органических отходов и экология. - Новосибирск, 1999. – 391 с.
4. Кокова В.Е. Непрерывное культивирование беспозвоночных. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1982, 167 с.
5. Константинов А.С. Биология хирономид и их разведение. – Саратов, 1958.
6. Садчиков А.П. Культивирование водных и наземных беспозвоночных (принципы и методы). – М.: МАКС Пресс, 2009, 272 с.
7. Соловов В.П., Студеникина Т.Л. Рачок артемия в озерах Западной Сибири. – Новосибирск, Наука. Сиб. Отделение, 1990, 80 с.
8. Спекторова Л.В. Живые корма для рыб и беспозвоночных. – М.: Агропромиздат, 1990, 175 с.

Дополнительная литература

1. Бенинг А. Кладоцера Кавказа. – Тбилиси, 1941, 384 с.
2. Винберг Г.Г., Ляхнович В.П. Удобрение прудов. – М., Наука, 1965.
3. Воскресенский К.А., Хайдаров И.Ш. Стимуляция выклева науплиев из яиц артемии. – Вестник МГУ. Биология и почвоведение, 1968, № 1, с. 22-27.
4. Галковская Г.А., Митянина И.Ф., Головчиц В.А. Эколого-биологические основы массового культивирования коловраток. – Минск, Наука и техника, 1988, 142 с.
5. Евстигнеев В.В., Подуровский М.А., Соловов В.П. Основы сырьевой базы гидробионтов. – Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 1997, 109 с.
6. Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. – М., Учпедгиз, 1961, 600 с.
7. Ивлева И.В. Биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных. – М.: Наука, 1969, 170 с.
8. Инструкция по массовому разведению морских одноклеточных водорослей и коловраток. – М.: ВНИРО, 1986, 64 с.
9. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищевая промышленность, 1973, 423 с.
10. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. М.: Изд-во ВНИРО, 1998, 448 с.
11. Козлов О.В., Садчиков А.П. Промысловая гидробиология озерных беспозвоночных. – М.: МАКС Пресс, 2002, 36 с.
12. Кокова В.Е., Лисовский Г.М. Непропорционально-проточная культура простейших.- Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1976, 74 с.
13. Культивирование живого корма. Обзорная информация ВНИЭРХ, сер. Аквакультура (под ред. Орлова Ю.И.). – М., ВНИЭРХ, 1992, вып. 9, 55 с.
14. Микулин А.Е. Живые корма. – М.: «Дельфин», 1994, 104 с.
15. Румянцева Е.Г. Эколого-биологические особенности и пути рационального использования виноградной улитки *Helix pomatia* L. в Калининградской области. – Автореф. канд. дисс., Калининград, 2006, 24 с.
16. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиотаника: Прибрежно-водная растительность. – М.: Издат. центр «Академия», 2005, 240 с.
17. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности. – М.: Изд-во НИИ-Природа, РЭФИА, 2004, 220 с.
18. Садчиков А.П. Планктология: Курс Лекций: часть 1: Зоопланктон. Трофические взаимоотношения. – М.: МАКС Пресс, 2007, 224 с.
19. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона. – М.: Изд-во «Университет и школа», 2003, 157 с.
20. Справочник рыбовода (под редакцией Кожина Н.И.). – М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1971, 208 с.
21. Терещенко П.В. Вермикультура и биогумус: Учебное пособие. – Пушкино, ОНТИ ПНЦ РАН, 2000, 52 с.
22. Федоров В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979, 168 с.
23. Эрнст Л.К., Злочевский Ф.И., Фомичев Ю.П. и др. Энтомологическая переработка органических отходов свиноводства и птицеводства и использование ее продуктов в сельском хозяйстве. – Дубровицы, ВИЖ, 2004, 136 с.
24. Галковская Г.А., Еремина Н.Г., Митянина И.Ф., Семенюк Г.А. теоретические основы создания непрерывных массовых культур кормовых планктонных организмов (дафний и коловраток). – Минск, 1979, 45 с.
25. Богатова И.Б. Новые методы культивирования *Cladocera*. – В Кн. «Трофология водных животных», М., 1973, с. 340-360.

26. Богатова И.Б., Тагирова Н.А., Овчинникова В.В. Руководство по промышленному культивированию в садках планктонных животных для кормления личинок. – М., 1974, 56 с.
27. Корниенко Г.С. Роль инфузорий в питании личинок растительноядных рыб. – Вопросы ихтиологии, 1971, т. 11, вып. 2 (67), с. 303-310.
28. Максимова Л.П. Методические указания по разведению планктонного рачка *Moina macrocopa straus.* - Л., 1969, 22 с.
29. Малек И. Непрерывное культивирование микроорганизмов. – М., 1968.
30. Овчинникова В.В. К вопросу культивирования коловратки *Brachionus calicyflorus Palls.* – В кн. «Материалы Всеросс. Совещания по культивированию живых кормов», М., 1970, с. 72-108.
31. Романычева О.Д. Разведение дафний при помощи сетчатых садков. – журнал Рыбное хозяйство, 1963, № 3, с. 15-17.

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

MS PowerPoint

Описание материально-технической базы.

Кафедра гидробиологии биологического факультета МГУ располагает необходимым оснащённым аудиторным фондом.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель: профессор кафедры гидробиологии, д.б.н. А.П.Садчиков



Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Рациональное использование сырьевых ресурсов водоемов» на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю), баллы БРС					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1,	2	3	4	5	
<b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- - индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Владеть:</b> технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет

научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)						
<b>Знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код З2(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Уметь:</b> собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет

## Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

### Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

1. Культивирование простейших, коловраток, жаброногов, ракообразных (дафниид). Морфология, экология и места обитания. Рост, развитие, питание, дыхание. Отношение к факторам среды (температура, содержание кислорода, рН среды, освещенность и др.).
2. Культивирование хирономид, тубифицид и др. Экология и места обитания. Отношение к факторам среды (температура, содержание кислорода, рН среды, освещенность и др.). Рост, развитие, питание, дыхание.
3. Сбор и культивирование пресноводных и наземных моллюсков. Морфология, экология и места обитания. Отношение к факторам среды (температура, содержание кислорода, рН среды, освещенность и др.).
4. Культивирование микроводорослей в качестве корма для водных животных. Методы и среды культивирования микроводорослей. Устройства для культивирования и выращивания водорослей.
5. Разведение личинок комнатной мухи. Биология и экология комнатных мух. Жизненный цикл, рост и размножение мух. Пищевой субстрат для личинок мух. Технологические способы разведения личинок мух.
6. Использование и культивирование прибрежно-водной растительности. Экологические причины зарастания водоемов. Заготовка растений. Методы борьбы с чрезмерным развитием растительности.
7. Лов ракообразных в природных водоемах. Биология и экология объектов лова – гаммаруса, артемии и др.
8. Привлечение насекомых на свет, сбор насекомых, условия для откладки яиц в природные водоемы.
9. Разведение мучных червей. Морфология, экология и места обитания. Отношение к факторам среды (температура, освещенность и др.). Рост, развитие, питание.
10. Культивирование энхитреид. Экология и места обитания. Отношение к факторам среды (температура, содержание кислорода, рН среды, освещенность и др.). Рост, развитие, питание, дыхание.
11. Культивирование почвенных червей (вермиккультура). Экология и биология почвенных червей. Размножение и развитие дождевых червей. Культивирование червей: маточная культура, приготовление для нее пищевого субстрата. Поддержание и разведение основной культуры. Отделение червей от субстрата. Биогумус – состав и свойства, использование.
12. Культивирование взрослых насекомых (имаго). Биология и экология объектов культивирования для водных и наземных организмов – плодовая муха, сверчки, тараканы, саранча. Жизненный цикл, рост и размножение объектов культивирования.
13. Сапропель и его использование. Образование сапропеля в водоемах. Запасы сапропеля в водоемах, химический состав. Органические и минеральные компоненты сапропеля. Использование сапропеля для кормления животных и птицы, использование в качестве удобрений для растений, культивирования беспозвоночных.
14. Переработка отходов в биогаз (метан). Установки и оборудование. Микроорганизмы. Первый и второй этапы сбраживания отходов.

## **ПРОГРАММА**

### **зачета по спецкурсу «Рациональное использование сырьевых ресурсов водоемов»:**

Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации (темы для докладов, рефератов, презентаций и др.):

1. Вермикультура – способ получения белковой продукции и биогаза из сельскохозяйственных отходов.
2. Культивирование водных ракообразных для нужд рыбного хозяйства.
3. Культивирование хирономид, тубифицид и других организмов для нужд аквакультуры.
4. Использование и культивирование прибрежно-водной растительности.
4. Сбор яиц и лов ракообразных в природных водоемах (артемия, гаммарус).
5. Сапропель и его использование.
6. Культивирование микроводорослей в качестве корма для водных животных и пищевых добавок.
7. Марикультура. Современное состояние и перспективы выращивания водорослей-макрофитов и беспозвоночных в морских хозяйствах.