

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

Морской факультет  
Кафедра «Водные биоресурсы и марикультура»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

С.П. Голиков

27.06.2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МОРСКАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Уровень образовательной программы – аспирантура  
Направление (специальность) подготовки - 06.06.01 «Биологические науки»  
Специальность – 03.02.06 Ихтиология  
Статус дисциплины вариативная

Учебный план 2017 г.

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная							
Курс	Всего час. / ЗЕТ	Всего аудиторных час.	Лекции, час.	Практ. занятия, час.	Самост. работа, час.	КР, час./ зач. единиц	Семестровый контроль
2	72/2	36	18	18	36		зачет
Всего	72/2	36	18	18	36		

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и рабочего учебного плана с учетом требований образовательной программы аспирантуры.

Программу разработала Л.И. Булли, к.б.н., доцент кафедры «Водные биоресурсы и марикультура»

Рассмотрено на заседании кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 8 от 19.04 2017 г. Зав. кафедрой А.В. Кулиш

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 8 от 19.04 2017 г. Зав. кафедрой А.В. Кулиш

Согласовано: Начальник УМУ \_\_\_\_\_ от 27.06 2017 г. Е.Ю. Девятова

## **1 Цель и задачи изучения дисциплины**

Морская аквакультура – одна из важнейших отраслей рыбного хозяйства. Разведение рыбы и других водных организмов в продовольственных и различных целях могут значительно пополнить биологические ресурсы морей. Эта отрасль составляет 13% мировой продукции рыбы и других морепродуктов и характеризуется высокими темпами развития (по 6-7% ежегодного прироста), что является сейчас самым высоким показателем среди отраслей мировой пищевой промышленности. Морская аквакультура включает следующие направления: искусственное разведение и обеспечение естественного размножения ценных промысловых животных и растений, улучшение видового состава промысловых организмов в отдельных районах Мирового океана, сохранение и улучшение режима морей как среды обитания. Марикультура обеспечивает занятость населения, повышает благосостояние, снижает пресс на естественные популяции морских гидробионтов. Успешной практике промышленного культивирования способствует современная модернизация технологических процессов.

**Целью** изучения дисциплины «Морская аквакультура» является формирование у аспиранта навыков культивирования морских рыб и других гидробионтов, необходимых умений и навыков в оценке адаптационных возможностей культивируемых объектов, в оценке технических и технологических возможностей различных схем культивирования гидробионтов.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение современного состояния марикультуры и истории ее развития;
- изучение биологии основных объектов разведения и технологий их культивирования;
- изучение технических средств, используемых при культивировании гидробионтов;
- изучение и решение проблем по влиянию аквакультуры на окружающую среду.

## **2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Морская аквакультура» входит в блок образовательного плана подготовки аспирантов, имеет статус обязательной дисциплины вариативной части.



Для успешного освоения предмета необходимо знать такие предшествующие базовые дисциплины как Основы биологии, Химия, Зоология, Экологическая физиология и Общая биохимия, Гидробиология, Ихтиология, Физиология рыб, Биологические основы рыбоводства.

Дисциплина «Морская аквакультура» разработана в соответствии с учебным планом аспирантуры.

### 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

#### Универсальные компетенции (УК):

№ компетенции	Содержание 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 –2	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
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

#### Профессиональные компетенции:

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований в избранной научной области
ПК-2	владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области ихтиологии
ПК-3	способность адаптировать результаты современных исследований в

	области ихтиологии для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий
ПК-4	готовность осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области ихтиологии

В результате изучения дисциплины «Морская аквакультура»: аспирант должен

**Знать:**

- общие тенденции развития морской аквакультуры в Мире;
- структуру хозяйств морской аквакультуры;
- современные способы выращивания гидробионтов;
- передовые технологии и технические средства, используемые при

культивировании морских гидробионтов

**Уметь:**

- определить наиболее благоприятные условия и районы для размещения марихозяйств для культивирования того или иного вида гидробионта;
- приобрести необходимое технологическое оборудование;
- провести научно-исследовательские работы и определить продукцию объектов аквакультуры.

**Владеть:**

- навыками культивирования гидробионтов и управления техническими средствами;
- способностью самостоятельно изучать научную проблему, грамотно интерпретировать результаты, используя в своей научной работе статистические данные ФАО о достижениях мировой аквакультуры.



#### 4 Структура учебной дисциплины

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Распределение часов по видам занятий и формам обучения				
		очная				
		Ауд.	ЛК	ПЗ (сем)	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 1</b>						
<b>Раздел 1. Значение морской аквакультуры в решении продовольственной программы</b>						
Тема 1. История развития морской аквакультуры. Современное состояние и перспективы развития	4	2	1	1		2
<b>Раздел 2. Культивирование рыб в морской воде</b>						
Тема 1. Типы морских товарных хозяйств	4	2	1	1		2
Тема 2. Разведение и выращивание кефалевых, камбаловых, тресковых, ставридовых, угревых, спаровых, лососевых, осетровых и др.	16	8	4	4		8
Тема 3. Корма и кормление морских рыб	4	2	1	1		2
<b>Раздел 3. Современные методы культивирования моллюсков</b>						
Тема 1. Биология, разведение и выращивание устриц, мидий, морских гребешков, клеммов. Современные технологии, методы и способы культивирования	16	8	4	4		8
<b>Раздел 4. Культивирование промысловых ракообразных</b>						
Тема 1. Систематическое положение и биология ракообразных – объектов морской аквакультуры. Пищевая ценность ракообразных.	4	2	1	1		2
Тема 2. Полуциклические и полноциклические хозяйства. Биотехника разведения и выращивания креветок, омаров, лангустов, крабов.	4	2	1	1		2

<b>Раздел 5. Культивирование иглокожих</b>						
Тема 1. Систематическое положение и биология иглокожих – объектов морской аквакультуры (трепанги, морские ежи, кукумарии). Биотехника культивирования	4	2	1	1		2
Тема 2. Технические средства для культивирования иглокожих. Биотехнические нормативы	4	2	1	1		2
<b>Раздел 6. Культивирование водорослей</b>						
Тема 1. Биологическая характеристика морских водорослей. Биотехника разведения и выращивания макроводорослей	4	2	1	1		2
<b>Раздел 7. Культивирование живых кормов для объектов морской аквакультуры</b>						
Тема 1. Культивирование микроводорослей, коловраток, кормовых ракообразных (копеподы, ветвистоусые, жаброноги)	8	4	2	2		4
<b>Всего часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>
Форма контроля	Зачет					
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>

### 5 Содержание лекций

Наименование темы		Количество часов по формам обучения
		очная
<b>Раздел 1. Значение морской аквакультуры в решении продовольственной программы</b>		
1	История развития морской аквакультуры. Современное состояние и перспективы развития. Международные, государственные и общественные организации. Европейский союз. Общий рынок. Симпозиумы. Периодические издания.	1
<b>Раздел 2. Культивирование рыб в морской воде</b>		
1	Типы морских товарных хозяйств: пастбищное рыбоводство,	1



	рыбоводство в водоемах с морской водой (лагуны, лиманы, пруды, отгороженные участки моря), садковые и бассейновые хозяйства.	
2	Основные объекты пастбищного и товарного рыбоводства в Северных, Южных и морях Дальнего Востока России. Разведение и выращивание морских видов рыб: кефалевых, камбаловых, тресковых, ставридовых, угревых, спаровых, лососевых, осетровых и др.	4
3	Корма и кормление морских рыб	1
<b>Раздел 3. Современные методы культивирования моллюсков</b>		
1	Биология, разведение и выращивание устриц, мидий, морских гребешков, клеммов. Современные технологии, методы и способы культивирования. Биотехника получения зрелых производителей моллюсков. Нерест и получение спата на коллекторах. Выращивание спата различных моллюсков. Сроки выращивания до товарной массы. Переработка товарной продукции.	4
<b>Раздел 4. Культивирование промысловых ракообразных</b>		
1	Систематическое положение и биология ракообразных – объектов морской аквакультуры. Пищевая ценность ракообразных.	1
2	Полуцикличные и полноцикличные хозяйства. Биотехника разведения и выращивания креветок, омаров, лангустов, крабов. Формирование и эксплуатация маточных стад. Получение посадочного материала. Корма и кормление ракообразных. Культивирование речных раков.	1
<b>Раздел 5. Культивирование иглокожих</b>		
1	Систематическое положение и биология иглокожих – объектов морской аквакультуры (трепанги, морские ежи, кукумарии). Биотехника культивирования	1
2	Технические средства для культивирования иглокожих. Биотехнические нормативы. Выращивание посадочного материала. Сбор и переработка пастбищной продукции иглокожих	1
<b>Раздел 6. Культивирование водорослей</b>		
1	Биологическая характеристика морских водорослей. Биотехника разведения и выращивания бурых, красных и зеленых водорослей. Типы плантаций водорослей. Методы интенсификации выращивания водорослей. Сбор урожая. Переработка водорослей.	1
<b>Раздел 7. Культивирование живых кормов для объектов морской аквакультуры.</b>		
1	Культивирование микроводорослей, коловраток, кормовых ракообразных (копеподы, ветвистоусые, жаброноги)	2
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>

#### 6 Темы лабораторных занятий



Не предусмотрены учебным планом

**7 Темы практических занятий**

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения
		очная
<b>Раздел 1. Значение морской аквакультуры в решении продовольственной программы</b>		
1	История развития морской аквакультуры. Современное состояние и перспективы развития	1
<b>Раздел 2. Культивирование рыб в морской воде</b>		
1	Типы морских товарных хозяйств. Разведение и выращивание кефалевых, камбаловых, тресковых, ставридовых, угревых, спаровых, лососевых, осетровых. Корма и кормление морских рыб	6
<b>Раздел 3. Современные методы культивирования моллюсков</b>		
1	Биология, разведение и выращивание устриц, мидий, морских гребешков, клеммов. Современные технологии, методы и способы культивирования	4
<b>Раздел 4. Культивирование промысловых ракообразных</b>		
1	Систематическое положение и биология ракообразных – объектов морской аквакультуры. Полуцикличные и полноцикличные хозяйства. Биотехника разведения и выращивания креветок, омаров, лангустов, крабов	2
<b>Раздел 5. Культивирование иглокожих</b>		
1	Систематическое положение и биология иглокожих – объектов морской аквакультуры. Биотехника культивирования	2
<b>Раздел 6. Культивирование водорослей</b>		
1	Биологическая характеристика морских водорослей. Биотехника разведения и выращивания бурых, красных и зеленых водорослей. Типы плантаций водорослей. Методы интенсификации выращивания водорослей.	1
<b>Раздел 7. Культивирование живых кормов для объектов морской аквакультуры</b>		
1	Культивирование микроводорослей, коловраток, кормовых ракообразных (копеподы, ветвистоусые, жаброноги).	2
<b>Всего</b>		<b>18</b>



## 8 Темы семинарских занятий

Не предусмотрены учебным планом

## 9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Содержательный модуль	Трудоемкость самостоятельной работы, час.	Литература	Содержание работы
	очная		
Раздел 1. Значение морской аквакультуры в решении продовольственной программы	2	1, 2, 4-7	История развития. Общие тенденции развития марикультуры. Международные, государственные и общественные организации: Европейский союз. Общий рынок. Симпозиумы. Периодические издания
Раздел 2. Культивирование рыб в морской воде.	12	1, 2, 4-8, 10-12	Типы морских товарных хозяйств. Разведение и выращивание кефалевых, камбаловых, тресковых, ставридовых, угревых, спаровых, лососевых, осетровых и др. Корма и кормление морских рыб.
Раздел 3. Современные методы культивирования моллюсков	8	1-7, 8, 12	Биология, разведение и выращивание устриц, мидий, морских гребешков, клеммов. Современные технологии, методы и способы культивирования
Раздел 4. Культивирование промысловых ракообразных	4	1-3, 8-13	Систематическое положение и биология ракообразных – объектов морской аквакультуры. Полуциклические и полноциклические хозяйства. Биотехника разведения и выращивания креветок, омаров, лангустов, крабов.
Раздел 5 Культивирование иглокожих	4	1-3, 5-7	Систематическое положение и биология иглокожих – объектов морской аквакультуры (трепанги, морские ежи, кукумари).

			Биотехника культивирования. Технические средства, нормативы
Раздел 6. Культивирование водорослей	2	1 -7, 8-14	Биотехника разведения и выращивания бурых, красных и зеленых водорослей. Типы плантаций водорослей. Методы интенсификации выращивания водорослей.
Раздел 7. Культивирование живых кормов для объектов морской аквакультуры	4	1 – 7	Культивирование микроводорослей, коловраток, кормовых ракообразных (копеподы, кладоцеры, жаброногие)
<b>Всего</b>	<b>36</b>		

### 10 Индивидуальные задания

Не предусмотрены учебным планом

### 11 Методы обучения

В процессе преподавания используются следующие методы:

- лекции в аудитории;
- проведение практических работ в специализированной лаборатории;
- тестирование с использованием базы тестов;
- опрос;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов, в которую входят: освоение теоретического материала, подготовка к тестированию с использованием материалов лекций и рекомендованной литературы, а также подготовка к экзамену.

### 12 Методы контроля знаний и система присвоения баллов

Текущий контроль успеваемости осуществляется в виде опроса на практических занятиях по 4-х бальной системе.

Семестровый контроль проводится в виде зачета по учебному материалу, изучаемого в течение семестра. Итоговая оценка по дисциплине выставляется по четырехбальной системе.

### 13 Перечень вопросов, выносимых на семестровый контроль



(Зачет)

1. Марикультура и ее значение
2. Разведение морских рыб (кабал, желтохвоста, угря, окуневых, тилапии, тунцов и др.).
3. Что такое пастбищное рыбоводство?
4. Реальные и потенциальные объекты морского рыбоводства.
5. Типы морских товарных хозяйств.
6. Пути интенсификации товарного выращивания рыб в морской воде.
7. Какие основные виды рыб выращиваются в промышленных установках с использованием морской воды?
8. Какие виды рыб являются объектами морского рыбоводства в садках и загородках?
9. Дать краткую характеристику объектов товарного лососеводства.
10. Дать краткую характеристику основных объектов товарного осетроводства.
11. В чем привлекательность прибрежных участков моря для выращивания рыб?
12. Особенности рыбоводства в лагунах.
13. Основные объекты лагунного разведения.
14. Биотехника искусственного воспроизводства кефалей
15. Рыбоводство в лиманах, перспективы выращивания в них кефалей.
16. Особенности рыбоводства в отгороженных участках моря.
17. Какие типы хозяйств используются для выращивания беспозвоночных?
18. С чем связана необходимость развития марикультуры беспозвоночных?
19. Основные объекты марикультуры среди беспозвоночных.
20. Как определяется выбор культивирования в ходе научных исследований?
21. Биологические основы культивирования моллюсков.
22. Дать краткую характеристику моллюсков - основных объектов культивирования.
23. Способы выращивания мидий. Выращивания мидии в Черном море.
24. Факторы, симулирующие культивирование моллюсков.
25. Мировая практика культивирования устриц.
26. Биотехнология выращивания дальневосточного гребешка.
27. Биотехнология выращивания европейской устрицы.
28. Биотехнология выращивания тихоокеанской устрицы.
29. Дать характеристику ракообразных как объектов культивирования.
30. Чем определяется выбор объектов культивирования среди ракообразных?
31. Методы выращивания пищевых ракообразных.
32. Виды креветок, являющиеся основными объектами культивирования.
33. Чем определяются основные сложности культивирования ракообразных?
34. Биотехнология выращивания посадочного материала морских креветок.
35. Кормление креветок при товарном выращивании.
36. Биотехника разведения омаров.
37. Биотехника разведения лангустов.
38. Биотехника разведения крабов.
39. Основные объекты выращивания среди иглокожих и их особенности.
40. Биотехнология выращивания трепанга.
41. Какие виды макроводорослей используются в марикультуре?
42. Для каких целей используются микроводоросли в марикультуре?
43. Способы культивирования одноклеточных водорослей.
44. Что такое рациональное кормление гидробионтов?
45. Какие виды стартовых кормов используются в марикультуре?
46. Коловратки и их роль в морском рыбоводстве.
47. Артемия и ее значение в морском рыбоводстве.



48. Принципы оптимизации состава кормов в морском рыбоводстве.
49. Методы культивирования коловраток.
50. Какие гидробионты являются наиболее частыми объектами интродукции в марикультуре?
51. Биотехническая мелиорация.
52. Искусственные рифы.
53. Искусственные нерестилища.
54. Инженерное обеспечение хозяйств марикультуры..
55. Охарактеризуйте влияние морских ферм на состояние морских экосистем.
56. Назовите организации, непосредственно влияющие на развитие марикультуры.

#### **14 Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература**

1. Fishery statistics FAO. 2007- 2014, 198 с.
2. Журнал EUROFISH Magazine. 1999-2013 гг.
3. Экспресс информация. Серия МАРИКУЛЬТУРА М.: ВНИЭИРХ, 1985-2005
4. Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю. Марикультура. Культивирование креветок. Астраханский гос. техн. ун-т, 2005. - 75 с.
5. Козлов В.И., Никифоров–Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. М.: Колос, 2006. С. 313-440.
6. Бардач Дж. Аквакультура / Дж. Бардач, Дж. Ритер, У. Макларни - М.: Пищевая промышленность, 1978. – 978 с.
7. Милн П.Х. Морские хозяйства в прибрежных водах / П.Х. Милн - М.: Пищевая промышленность, 1978. – 198 с.
8. Моисеев П.А. Морская аквакультура / П.А. Моисеев, А.Ф. Карпевич, О.Д. Романьчева - М.: Агропромиздат, 1985. - 253 с.
9. Шекк П.В., Куликова Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне. Киев: КНТ, 2005, 307 с

##### **Дополнительная литература**

10. Виноградов А.К. Как пополнить кладовые Нептуна / А.К. Виноградов - М.: Агропромиздат, 1987. - 191с.
9. Залогин Б.С. Океан человеку / Б.С. Залогин - М.: Мысль, 1983. – 206 с.
10. Куллини Дж. ЛЕСА МОРЯ. Жизнь и смерть на континентальном шельфе / Дж. Куллини - Л.: Гидрометеоиздат, 1981. - 280 с.
11. Куцобина Н.К. Рыбное хозяйство Японии / Н.К. Куцобина - М.: Из-во Наука, 1979. – 261 с.



12. Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов Мирового океана. М.: Изд-во ВНИРО. 2002. – 240 с.
13. Риффо Клод. Будущее – океан / Клод Риффо - Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 272 с.
14. Толоконников Ю.А. Марикультура / Ю.А. Толоконников - М.: ВО Агропромиздат, 1991. - 237 с.

### **Интернет ресурсы**

- <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне.
- <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
- <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб.
- <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов.
- <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб.
- <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья.
- <http://www.faunaeur.org/> - Фауна Европы.

### **15 Информационные ресурсы**

Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.  
Фонды библиотек КГМТУ, ЮгНИРО, кафедры «ВБ и МК», интернета.  
Материалы интернета, стенды, наборы плакатов, фотографии

### **16 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории – «Лаборатория объектов марикультуры».

Консультации проводятся в кабинете № 307 Лаборатории объектов марикультуры» кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» 5 учебного корпуса КГТУ, в соответствии с графиком консультаций преподавателя.

Учебно-лабораторное оборудование:

1 Компьютеры

2 Стенды

3 Наборы плакатов, фотографии.