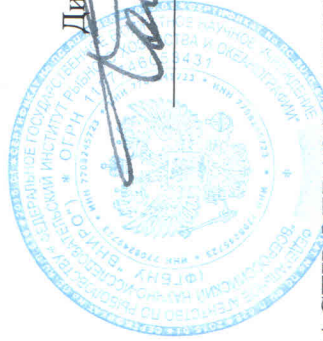


Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»  
(ФГБНУ «ВНИРО»)



«Утверждаю»

Директор ФГБНУ «ВНИРО»

К.В. Колончин

« 09 » ноября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**«Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка»**  
*(наименование дисциплины)*

**Укрупненная группа направлений подготовки:**

06.00.00 – Биологические науки, 19.00.00 – Промышленная экология и биотехнологии, 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство  
*(указывается код и наименование направления подготовки)*

**Направленность (профиль) подготовки:**

06.06.01 – Биологические науки, 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии

*указывается наименование направленности)*

**Специальности**

03.02.06 - Ихтиология, 03.02.10 – Гидробиология, 03.02.14 - Биологические ресурсы, 05.18.04 - Технологии мясных, молочных, рыбных  
продуктов и холодильных производств

**Квалификация:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

Москва, 2018 г.

Программа составлена в соответствии с утвержденными федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования: 1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» от 30.04.2015 № 464), 2. Приказ Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464), 2. Приказ по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»: Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» от 30 июля 2014 г. N 884, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33717 (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464).

**Автор: д.т.н., профессор А.В. Подкорытова**

Программа одобрена на заседании Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО», протокол от 09 ноября 2018 г. № 10.

**Согласовано:**

Научный руководитель ФГБНУ «ВНИРО»

Заведующий отделом «Аспирантура и докторантура»



М.К. Глубоковский

Е.В. Микодина

## **Аннотация**

Дисциплина (профиль) «Технология рыбы и рыбных продуктов» реализуется в рамках основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»): по направлению подготовки 19.06.01 - Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств, аспирантам очной формы обучения; и направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки аспирантам очной формы обучения. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» от 30 июля 2014 г. N 884, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33717 (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464), а также требований ФГОС направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) от 30 июля 2014 г. № 871 (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464).

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебники, монографические издания, публикации, материалы конференций, семинаров, симпозиумов, семинаров, интернет-ресурсы. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 1 зачетная единица (36 академических часов), из них лекций – 8 часов, семинар – 1 час и 25 час самостоятельной работы (выполнение домашней работы, индивидуальных заданий). Дисциплина реализуется на 2 году обучения. Текущая аттестация проводится не менее 1 раза в год в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой и Положением о текущем контроле, промежуточной и государственной итоговой аттестации в аспирантуре федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»). Промежуточная оценка знания осуществляется в форме зачёта (4 академических часа).

**Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:** Дисциплина (профиль) «Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка» является обязательной дисциплиной вариативной части основной образовательной программы (ОПОП). Ее целью является овладение теоретическими основами технологии переработки сырья (водных биологических ресурсов), полуфабрикатов и готовых продуктов исследований в области переработки сырья (водных биологических ресурсов), полуфабрикатов и готовых продуктов.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)** **универсальные компетенции:**

- 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-1);
- 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-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-6).

**общефессиональные компетенции:**

- способность и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-4);
- способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5);
- способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

**профессиональные компетенции:**

- способность к критической оценке опубликованных данных в области технологии мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств, в части «**Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка**» и смежных дисциплин (ПК-1)
- способность проводить анализ научных фактов в области технологии мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств, в части **Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка**» и смежных дисциплин, самостоятельно ставить задачи исследований для решения актуальных проблем технологии мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств, в части **Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка** и реализовывать исследовательские протоколы на практике (ПК-2)
- способность проводить анализ научных фактов в области инновационных биотехнологий (ПК-3)
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ПК-4);
- способностью осваивать знания в области современных проблем науки, естествознания, молекулярной биологии, микробиологии, техники и технологии продукции животного происхождения в части **Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка**» (ПК-5);
- способностью оценивать критические контрольные точки и инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий продуктов (ПК-6);

способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ПК-7);  
 способность к критической оценке опубликованных данных в области смежных дисциплин (ПК-8);  
 способность проводить анализ научных фактов в области технологии и биотехнологии пищевых продуктов и гидроколлоидов, в части

**Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка»** самостоятельно ставить задачу исследования для решения актуальных проблем технологии и биотехнологии и реализовывать исследовательские протоколы на практике (ПК-9)  
 способность к комплексному и систематическому анализу полученных научно-исследовательских результатов для формирования и развития собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах (ПК-10).

**В результате изучения дисциплины «Морские водоросли – биология, распространение, добыча, переработка» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:**

**Знать:**

роль водорослевого сырья, нерыбных объектов промысла, продуктов и БАД на их основе в питании человека, а также о необходимости изучения вопросов, связанных с безопасностью пищевых и непивных продуктов. Современные процессы переработки сырья и создания новых видов продукции различного назначения. Основные направления переработки вторичных сырьевых ресурсов.

**Уметь:**

определять новые направления исследований, включающие современные способы переработки сырья (**водных биологических ресурсов**), разработку и производство нерыбных продуктов с использованием основ биотехнологии, а также нерыбных объектов промысла;

**Владеть:**

информацией о влиянии различных факторов на характер изменения состава и свойств сырья нерыбных объектов промысла, **водорослях и продуктах их переработки**, изготовленных из них продуктов, о методах их контроля и анализа.

**Структура дисциплины (профиля):**

Вид занятий	Количество часов
Лекции	8
Семинары	1
Лабораторно-практические занятия	0
Самостоятельная работа	23
Экзамен	0
Зачёт	4
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>

**Содержание дисциплины:**

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)	Объем темы (раздела), ак.ч.				
			Л	С	ПЗ	СР	Итого
1	<p>Классификация водорослей в соответствие с их таксономическими группами.</p> <p>Краткая биологическая характеристика.</p> <p>Особенности строения сырья, химического состава и функций полисахаридов.</p> <p>Запасы, распространение</p> <p>Добыча и первичная обработка</p> <p>Направления их использования.</p>	<p>Краткая биология: водоросли и их систематические группы (таксоны). Современная классификация водорослей. Размножение и жизненные циклы. Рассмотрение особенностей сырья: особенности внешнего вида, химического состава, строения и функции полисахаридов.</p> <p>Распространение водорослей в прибрежных зонах морей РФ. Запасы водорослей и рекомендуемый вылов.</p> <p>Способы добычи водорослей, первичной обработки. Содержание биологически и экономически важных компонентов. Определение направления использования.</p>	1	-	-	4	5
2	<p>Пищевые бурые водоросли. Технология производства пищевых продуктов. Перспективные технологии переработки морских водорослей с целью сохранения биологически активных веществ.</p> <p>Бурые водоросли естественных популяций и их аквакультура.</p>	<p>Пищевые промысловые виды водорослей их характеристика и использование. Производство пищевых продуктов в России и за рубежом. Технологическая схема получения пищевых продуктов из ламинарии (сахарины) и особенности обработки сырья. Влияние различных факторов обработки сырья на основные характеристики пищевой продукции. Использование культивируемых ламинарий при производстве пищевых продуктов.</p> <p>Аквакультура бурых водорослей в России и за рубежом.</p>	1	-	-	4	5
3	<p>Переработка бурых водорослей: гидроколлоиды. Технология производства солей альгиновых кислот – альгинатов из бурых водорослей.</p> <p>Технология йод- и альгинатсодержащих</p>	<p>Основы химической технологии обработки бурых водорослей в процессе производства альгинатов. Изменение структуры клеток ламинарии в процессе обработки. Свойства и</p>	1	-	-	4	5

	<p>функциональных пищевых продуктов и БАД. Технология производства водорослевых биогелей. Технология имитированных продуктов на основе солей альгиновых кислот</p>	<p>функции альгинатов. Содержание йода в бурых водорослях. Рассмотрение технологических процессов йод- альгинатсодержащих продуктов в том числе иммитированных.</p>					
4.	<p>Сырьевая база красных водорослей-агарофитов естественных популяций и культивируемых. Принципиальная технологическая схема производства агара из красных водорослей-агарофитов. Свойства агара, направления его использования. Красные водоросли-каррагинофиты. Сырьевая база: водоросли естественных популяций и культивируемые. Технологическая схема производства каррагинанов. Каррагинаны, их свойства, функции, применение. Создание малоотходных и безотходных технологических процессов переработки водорослевого сырья. Технология кормовых продуктов на основе водорослей и отходов их переработки.</p>	<p>Характеристика красных водорослей - объектов переработки по химическому и размерно-массовому составу. Общие структурно-механические и функционально-технологические свойства водорослевых объектов промысла и аквакультуры Основы рациональной переработки. Производство агара, агарозы. Создание из отходов переработки новых видов продукции (пищевого и кормового гидролизата). Основы технологии каррагинанов. Использование каррагинанов в пищевой технологии. Технологии функциональных пищевых продуктов на основе каррагинанов и рыбного сырья. Комплексная технологическая схема переработки водорослевого сырья. Состояние и перспективы развития отрасли добывающей и перерабатывающей водоросли в РФ.</p>	1	-	-	4	5
Зачёт			1	4			
Лекции			8			23	36

Л – лекции, С – семинары, ЛПЗ – лабораторно-практические занятия, СР – самостоятельная работа

#### Образовательные технологии

Лекции, семинары, практические занятия, написание рефератов, подготовка презентаций и выступлений.

#### Оценочные средства текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФГБНУ «ВНИРО» - Положением о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФГБНУ «ВНИРО» по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по данной дисциплине.

Объектами оценивания выступают: активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий; степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФГБНУ «ВНИРО» - Положением о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФГБНУ «ВНИРО» по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета. Аспирант допускается к зачету в случае выполнения всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант обрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется на зачете без использованием нормативных оценок или на экзамене по 5-и балльной системе.

### Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
зачет	Аспирант при ответе демонстрирует знания в области технологии водорослей и морских трав, владеет основными принципами моделирования готовых продуктов, понимает назначение основных методов проведения экспериментальных исследований.
2, неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области технологии водорослей и морских трав. Неинформирован или слабо разбирается в проблемах и/или не в состоянии наметить пути их решения, не может проанализировать данные в соответствии с поставленной задачей.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

#### Основная литература

1. А.В.Подкорытова. 2005. Морские водоросли-макрофиты и травы / М.:Изд-во ВНИРО.- 174 с.
2. ресурсов. М. ВНИРО: 2016, 107 с.
3. М.В.Суховеева Подкорытова А.В. 2006. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. Владивосток:ТИНРО-центр.- 243 с.
4. Зостерин. 1997. Лоенко Ю.Н., Артюков А.А., Козловская Э.П., Мирошниченко В.А., Еляков Г.Б. Владивосток: Дальнаука.- С. 211.
5. Камнев А.Н. 1989. Структура и функции бурых водорослей. - М.: МГУ. - 200 с.
6. Кизеветтер И.В., Грюнер В.С., Евтушенко В.А. 1967. Переработка морских водорослей и других промысловых растений. - М.: Пищевая промышленность. - 416 с.



7. Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. 1981. Морские водоросли и травы дальневосточных морей/ М.: Пищевая промышленность. - 113 с.
8. Штильман М.И., Подкорытова А.В. и др. «Технология полимеров медико-биологического назначения» Полимеры природного происхождения: учебное пособие. Под редакцией профессора М.И. Штильмана. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 328 с. : ил. - (Учебник для высшей школы). ISBN 978-5-9963-1564-2

#### **Дополнительная литература**

1. Подкорытова А. В., Вафина Л.Х., Игнагова Т. А. 2017.Кормовые добавки из морских водорослей и продуктов их переработки. - Издательство ВНИРО.-2017.- 70 с. ISBN 978-5-85382-446-1.
2. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Михайлов В.И., Мостовой С.М., Одинец А.Г., Подкорытова А.В. Влияние геля из бурых морских водорослей на иммунитет, функцию внутренних органов. Технология изготовления, использование для диетического и лечебно-профилактического питания/ М.:Изд-во "Медицина для всех" .-2004.-239 с.
3. Подкорытова А.В. (в соавторстве А.Н.Разумов, А.И.Вялков, и др.) 2006. Морские водоросли в восстановительной медицине, комплексной терапии заболеваний с нарушением метаболизма/Под редакцией А.Н.Разумова, А.И.Вялкова. Москва: Изд-во Медицина для всех (МДВ). -104 с.
4. Подкорытова А.В., Кадникова И.А. Руководство по современным методам исследований морских водорослей, трав и продуктов их переработки/Научно-технические и методические документы: Качество, безопасность и методы анализа продуктов из гидробионтов, Выпуск 3, - М.: Изд-во ВНИРО - 2009, 107 с.
5. Кизеветтер И.В. 1966. Промысел и обработка морских растений в Приморье. - Владивосток: Дальневосточное книжное издательство. - 103 с.
6. Кизеветтер И.В. 1973. Биохимия сырья водного происхождения. - М.: Пищевая промышленность. - 424 с.
7. Кизеветтер И.В. 1980 а. Технологические аспекты рационального и комплексного использования морского животного и растительного сырья // Использование биологических ресурсов Мирового океана. – М.: ВНИРО. - С. 97-105.
8. Кизеветтер И.В. 1980 б. Химический состав и народнохозяйственное значение промысловых макрофитов морей//Использование биологических ресурсов Мирового океана. – М.: ВНИРО. - С. 131-150.

#### **Библиотечные и Интернет-ресурсы**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность (количество точек доступа)

<a href="http://www.nature.com/nature">http://www.nature.com/nature</a>	Nature	380
<a href="http://www.nature.com/methods">http://www.nature.com/methods</a>	Nature Methods	380
<a href="http://www.webofknowledge.com">http://www.webofknowledge.com</a>	Web of Science. Библиографическая база данных	380
<a href="http://www.sciencedirect.com/science">http://www.sciencedirect.com/science</a>	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier	380
<a href="http://www.elsevier.com">http://www.elsevier.com</a>	Elsevier Поисковая система публикаций	380
<a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	SpringerLink. База журналов издательства Springer	380
<a href="http://www.springer.com">http://www.springer.com</a>	Springer Поисковая система публикаций	380
<a href="http://www.annualreviews.org/">http://www.annualreviews.org/</a>	Annual Reviews. База	380
<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>	Wiley Электронная библиотека	380
<a href="http://online.sagepub.com/">http://online.sagepub.com/</a>	Sage Journals	380
<a href="http://www.annualreviews.org/">http://www.annualreviews.org/</a>	Annual Reviews Sciences Collection	380
<a href="http://www.sciencemag.org/journals">http://www.sciencemag.org/journals</a>	Science/AAAS	380

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

В ФГБНУ «ВНИРО» имеется следующее оборудование: компьютеры со специализированным программным обеспечением, сеть WiFi, ноутбуки, плазменные панели и проекторы для демонстраций.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Научно-техническая библиотека ФГБНУ «ВНИРО», другие библиотечные, а также Интернет-ресурсы, консультации с ведущими специалистами Института.

#### **Язык преподавания:** русский.

**Преподаватель:** д.т.н. Харенко Е.Н., научные руководители обучающихся.

#### **Контрольные вопросы для зачета/экзамена:**

1. Классификация объектов водных биологических ресурсов и аквакультуры. Их характеристика.
2. Классификация объектов переработки по химическому и размерно-массовому составу.
3. Общие структурно-механические и функционально-технологические свойства объектов водных биологических ресурсов и аквакультуры
4. Влияние различных факторов на качественные характеристики сырья (районы обитания, орудий лова, кормовая база, сезон вылова).
5. Перспективные технологии переработки сырья.
6. Теоретические основы технологии холодильной обработки (охлаждение и замораживание). Биохимические изменения при холодильной обработке. Режимные параметры. Перспективные направления технологии холодильной обработки.
7. Теоретические основы технологии соленой продукции. Биохимические изменения мяса рыбы при посоле. Виды посола и

- режимные параметры. Использование пищевых добавок при производстве соленой продукции.
8. Теоретические основы технологии сушеной и вяленой продукции. Биохимические изменения мяса при вялении.
  9. Теоретические основы копчения. Способы копчения. Биохимические изменения мяса рыбы при копчении.
  10. Теоретические основы технологии кулинарных продуктов. Современные тенденции производства кулинарных изделий из рыбного сырья.
  11. Теоретические основы технологии консервной продукции. Классификация консервов из рыбного сырья. Режимные параметры. Процесс стерилизации. Новые виды консервной тары.
  12. Использование биотехнологических приемов для переработки рыбного сырья и нерыбных объектов промысла.
  13. Требования к безопасности и качеству пищевых и кормовых продуктов из объектов водных биологических ресурсов и аквакультуры.
  14. Рациональные направления использования сырья. Классификация вторичных сырьевых ресурсов. Способы утилизации вторичных сырьевых ресурсов.
  15. Пищевые добавки, их классификация. Обоснование выбора пищевой добавки в зависимости от потребительских свойств готового продукта.
  16. Биологические активные добавки к пище. Требования к безопасности и качеству. Классификация БАД из объектов водных биологических ресурсов и аквакультуры.
  17. Принципы конструирования новых структурированных поликомпонентных продуктов с заданными свойствами.
  18. Технология кормовой муки из рыбного сырья и отходов. Способы получения кормовой рыбной муки.
  19. Технология обработки водорослей. Способы консервирования и обработки. Виды продукции из водорослей.
  20. Технология обработки промысловых беспозвоночных. Способы обработки крабов, креветок, моллюсков, характеристика и пищевая ценность получаемых продуктов.
  21. Определение функциональных продуктов. Принципы создания функциональных продуктов.
  22. Общие представления о физиологически функциональных ингредиентах.
  23. Классификация функциональных ингредиентов Физиологические функции и технологические свойства.
  24. Технологии функциональных продуктов.