

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Левков Сергей Андреевич
Должность: Проректор
Дата подписания: 30.05.2024 16:15:11
Уникальный программный ключ:
0ec96352bebea6f8385fb9c21c40c7ba0871080

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)**

АЛЬГОЛОГИЯ

*программа курса и методические указания к изучению
дисциплины для обучающихся*
по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

направленность (профиль) «Гидробиология»

Петропавловск-Камчатский,
2016

Клочкова Нина Григорьевна

Альгология. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность (профиль) подготовки «Гидробиология». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 19 с.

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» составлены в соответствии с требованиями к освоению образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании НТС (протокол № 1 от 14.09.2016 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе	4
1.1. Краткая характеристика дисциплины	4
1.2. Цель и задачи дисциплины	4
2. Содержание дисциплины	6
2.1 Содержание лекционных занятий	6
2.2. Содержание практических занятий.....	11
3. Методические рекомендации	14
3.1 Методические рекомендации по изучению курса.....	14
3.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям...	15
3.3 Методические рекомендации по подготовке к зачету.....	16
3.4 Вопросы к зачету.....	17
4. Учебно-методические материалы по дисциплине	17
4.1. Основная литература	17
4.2. Дополнительная литература	17
4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	18

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Краткая характеристика дисциплины

Альгология представляет собой область гидробиологии, изучающую закономерности взаимодействия водных растительных организмов между собой и с абиотическими факторами мест обитания. Предмет альгологии являются таксономические (отделы) и экологические (по местам обитания) группы водорослей. Предметом изучения альгологии являются морфолого-анатомическая и цитологическая организация представителей разных отделов водорослей, образ их жизни, биология развития, продукционные и трофические характеристики, экосистемная роль, хозяйственная значимость. Она также изучает взаимоотношения и ценозные связи растительных водных организмов их популяций и сообществ между собой, с другими гидробионтами, абиотическими компонентами окружающей среды как в природных, так и лабораторных условиях с целью установления пределов их толерантности к действию изменяющихся условий обитания. Такая составляющая дисциплины как альгохимия дает представление о химическом составе представителей разных таксономических групп водорослей, практической ценности соединений, входящих в их состав, направлениях их возможного практического использования. В разделе промысловая альгология рассмотрены вопросы размещения в Мировом океане запасов основных промысловых видов макроводорослей, принципов их рационального использования, охраны, искусственного выращивания в естественной и искусственной среде.

1.2. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины Альгология является овладение методологией научного познания в области состава, структуры и функционирования растительного компонента прибрежных морских экосистем, углубленное изучение альгологии, биологии развития водорослей, понимание процессов формирования первичной продукции, управления этими процессами, рационального использования водных растительных ресурсов.

В связи с этим необходимо реализовать следующие *задачи*:

- формирование теоретических знаний и практических умений в области проведения исследований в области систематики, экологии, водорослей, изучении циклов их развития;
- сформировать умение проведения полевых и лабораторных альгологических исследований, пользования наукоемким лабораторным оборудованием в ходе решения научных задач в области альгологии.
- формирование теоретических знаний в области гидробиологии, ареалологии, морской фитогеографии;
- ознакомление с основными методами и направлениями изучения разных отделов водорослей;
- овладение общенаучными методами системного анализа структуры популяций микро- и макроводорослей, биоразнообразия альгоценозов и альгофлор.
- дать основные сведения по прикладной альгологии, в частности о процессах антропогенной деструкции альгоценозов, действии на гидробионты токсикантов, использовании разных видов водорослей для биоиндикации и биомониторинга водных экосистем, прежде всего прибрежных морских.

– дать основные сведения об искусственном выращивании водорослей с целью получения лабораторных культур, товарной и санитарной марикультуры; сформировать представления о болезнях и патологических состояниях объектов марикультуры.

– сформировать профессиональную готовность и самостоятельной научной, исследовательской и педагогической деятельности.

Изучение дисциплины «Альгология» является неотъемлемой составной частью подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, текущих консультаций, самостоятельную работу по изучаемым темам, а также по отдельным специфическим проблемам дисциплины.

Лекции основываются на изучении наиболее важных концептуальных вопросов, связанных с темой раздела дисциплины и темой лекции. В ее начале очень кратко объясняются концептуальные положения и ключевые понятия. Затем подробно раскрываются отдельные вопросы лекции, история их изучения, основная суть. В конце дается краткое обобщение представленного на лекции материала.

Целью проведения *практических занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно, а также формирования определенных профессиональных навыков и умений в области общей и прикладной гидробиологии. Практические занятия проводятся в форме опроса по заданной тематике. Учащимся предлагается возможность обсудить заданную тему с точки зрения использования полученных знаний на практическом опыте при проведении диссертационного исследования. Привести примеры из опыта собственного исследования.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа обучающегося в форме осуществления информационного поиска материалов для выполнения самостоятельной работы и его анализа. Контроль за выполнением самостоятельных заданий осуществляется в ходе опроса, тестирования, текущих консультаций.

В результате изучения дисциплины ***обучающийся должен:***

знать:

– основы систематики, экологии, биологии развития, размножения основных групп водных растительных организмов;

– теоретические принципы, методы и методические подходы к изучению популяций и сообществ макро- и микроводорослей;

– сущность современных методов сбора количественных и качественных проб планктонных, перифитонных и бентосных водорослей, камеральной обработки материала, таксономической и морфометрической обработки проб;

уметь:

– применять методы, альгологических, биохимических, ботанических и фитогеографических исследований;

– прогнозировать процессы – трансформации морских и пресноводных растительных сообществ, их отдельных элементов при изменении условий среды обитания.

– применять методы, альгологических, фитогеографических, культуральных исследований;

анализировать и объективно оценивать данные морфолого-анатомических, цитологических, биохимических и других исследований;

владеть:

- методологией проведения альгофлористических и альгоценотических исследований, анализа и обобщения полученных данных;
- методами сбора и первичной обработки микро- и макроскопических организмов, их таксономической, биометрической обработки.
- методами таксономических исследований, статистического анализа количественных данных.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание лекционных занятий

Раздел 1. «Биоразнообразие водорослей и среда их обитания. Методы изучения»

Тема 1. «Деление водорослей на экологические и таксономические группы. Принципы выделения жизненных форм и уровни цитологической и анатомо-морфологической организации у представителей их разных отделов».

Обзор отделов водорослей. Принципы, положенные в основу выделения отделов: состав пигментов, строение оболочек, циклы развития, особенности размножения. Жизненные формы водорослей: монадные, коккоидные, пальмеллоидные, нитчатые, кладомные. Водоросли прокариоты, водоросли эукариоты. Ценоцитные, сифоновые и одноядерные представители водорослей. Экологические группы водорослей: водоросли пресных вод, морские водоросли, почвенные, хиазмолитические водоросли, водоросли льда и снега, горячих источников. Экологическая роль водорослей их продуктивность.

Основные понятия темы: фотосинтез, разнообразие и роль пигментов, жизненная форма, экологические факторы, термопатия, водообеспеченность, адаптация, гомеостаз. Прокаритическое строение клетки, кольцевая ДНК, клеточное ядро его строение и функции, функции клеточных мембран.

Вопросы для самоконтроля:

1. Признаки, определяющие жизненные формы водорослей.
2. Влияние среды обитания на жизненные формы водорослей.
3. Отличие таксономического состава фитопланктонного комплекса пресных и морских, океанических, неретических вод.
4. Различия в функционировании про- и эукариотических клеток.

Литература: [1]; [2]; [3]; [6]; [12]; [15].

Тема 2. «Сине-зеленые водоросли. Их систематика, цитологическая и морфологическая организация, экология, географическое распространение, биоразнообразие».

Внутриклеточное строение прокариотических зеленых водорослей, особенности строения клеточных оболочек, гормогонии, гетероцистов. Нитчатые и колониальные сине-зеленые, особенности пальмеллоидных колоний. Особенности обмена синезеленых водорослей электрокинетические процессы у гормогониевых. Особенности размножения и экологические группы дробянок. Использование в качестве пищевого сырья, получения БАВ, пигментов, других ценных веществ. Видовой состав и таксономическое разнообра-

зие сине-зеленых водорослей горячих источников Камчатки. Биохимические особенности их организации, пигментный состав. Направления изучения и история исследований сине-зеленых на Камчатке. Роль представителей группы в аккумуляции минеральных веществ и ионов, содержащихся в термальных водах. Участие в формировании лечебных грязей и использование в бальнеологической практике.

Основные понятия темы: прокариотическая организация сине-зеленых.

Неопределенность таксономического положение и родство с бактериями.

Цитокинетические процессы, электропотенциал клеточных процессов. Волнистая оболочка, гормогонии и гетероцисты.

Вопросы для самоконтроля:

1. Строение и функции гормогоний.
2. Токсикотолерантность и адаптации зеленых водорослей к температурным условиям.
3. Состояние анабиоза и выживаемость сине-зеленых водорослей.
4. Таксономические признаки классов, порядков и семейств сине-зеленых водорослей.

Литература: [3]; [4]; [5]; [10].

Тема 3. «Диатомовые и церациевые водоросли. Их систематика, цитологическая и морфологическая организация, экология, географическое распространение, биоразнообразие».

Коккоидное и колониальное строение диатомовых водорослей. Цитологическая организация. Наличие кремниевой оболочки, ее внутренняя и внешняя структура, как основа таксономического деления диатомовых. Размножение диатомовых. Планктонные и донные диатомовые. Прибрежный и океанический планктон, и роль последнего в формировании первичной продукции Мирового океана. Географическое разнообразие флоры диатомовых, их роль в формировании геологических осадков и их датировании. Практическое использование диатомитов. Перспективы использования диатомовых в электронной промышленности. Цитологическая организация церациевых водорослей. Основания для их отнесения к мезокариотам. Скульптурная оболочка, как основа таксономического деления представителей отдела. Правила нумерации и описания щитков оболочки. Участие в формировании морского и пресноводного планктона. Токсические динофлагелляты и особенности их культивирования. Красные приливы, их негативные последствия в прибрежных экосистемах, мониторинг развития и распространения. Участие церациевых в формировании красных приливов в прибрежных водах Мирового океана.

Основные понятия темы: кремнеземная оболочка, панцырь, створка, щиток, скульптура, скульптурные элементы, положительная плавучесть, цитокинез. спорообразование, сакситоксин. Циста, стадия покоя.

Вопросы для самоконтроля:

1. Участники красны приливов
2. Экологическая роль диатомовых и церациевых водорослей.
3. Практическая значимость диатомовых.
4. Биоразнообразие и распространение представителей обеих групп.

Литература: [3]; [4]; [5]; [10].

Тема 4. «Морские и пресноводные зеленые макроводоросли. Зеленые приливы, как стадия трансформации макрофитобентоса при неблагоприятных изменениях среды. Распространение зеленых приливов в Мировом океане».

Хлорофициевые зеленые водоросли. Их разнообразие в прибрежных умеренных водах Мирового океана и российского Дальнего Востока. Сифонофициевые зеленые водоросли. Их роль в формировании альгофлоры субтропических и тропических вод Мирового океана. Трансформация протоплазмы при травматическом повреждении сифоновых водорослей и последовательность образования протопластов. Их последующее развитие. Практическое использование зеленых водорослей, их культивирование для коммерческих и санитарных целей. Влияние загрязнения на морфогенез, размножение и развитие водорослей. Направления антропогенной трансформации флоры и появление зеленых приливов как стадии трансформации макрофитобентоса. Биология развития участников зеленых приливов и их адаптация к неблагоприятным факторам среды. Сезонная динамика видового состава и структуры альгоценозов в Авачинской губе. Явления развития зеленых приливов в других районах Мирового океана. Использование результатов изучения зеленых водорослей в экологических исследованиях прибрежных вод Мирового океана.

Основные понятия темы: сифональное, ценоцитное строение зеленых водорослей. Конъюгация, автоспоры, гаметогенез, изо- и анизогаметы, цистирование, фрагментация слоевища, протопласты сифоновых водорослей, жизнь без клеточной мембраны.

Вопросы для самоконтроля:

1. Пигментный состав зеленых водорослей.
2. Изоморфные и гетероморфные диплогапобионтные циклы развития зеленых водорослей-макрофитов.
3. Посттравматические регенеративные процессы у зеленых сифоновых и сифонкладовых водорослей.
4. Адаптивные реакции, способы выживания в неблагоприятных условиях.

Литература: [1]; [9]; [10]; [11]; [13]; [14].

Тема 5. «Красные водоросли, их современная таксономия, особенности экологии, географического распространения, история изучения на Российском Дальнем Востоке».

Многообразие экобиоморф у красных водорослей. Классификация морфотипов багрянок, тригенетические циклы развития, типы роста, экологических групп. Нарушения в протекании тригенетических дипло-гапобионтных циклов развития. Аспория, апогамия, неотеническое развитие. Проблемы таксономии. Общая характеристика бангиевых и флоридиевых. Кораллиновые водоросли. Их роль в формировании изюяки или опустынивания дна. Особенности родовых и видовых ареалов красных водорослей. Значение багрянок в флорогенетических исследованиях. Особенности формирования альгофлоры Rhodophyta на российском Дальнем Востоке. Северо-тихоокеанские центры видового разнообразия багрянок. Особенности цитологической организации и биохимического состава красных водорослей. Разнообразие пигментного состава, матрикса клеточных оболочек.

Основные понятия темы:

Карпоспорофит, карпогон, ауксилярные нити, ауксилярные клетки, гипогенные клетки, тетраспоробласт, тетраспоры, цистокарпы Спермации, оогамия, карпоспоры, изморфные и гетероморфные поколения. Фонтанный и осевой типы роста, кальцификация оболочек.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности три генетического цикла развития багрянок.
2. Роль карпоспобласта в репликации продуктов размножения.
3. Особенности родовых и видовых ареалов красных водорослей.
4. Тихоокеанские центры видового разнообразия багрянок.

Литература: [2]; [5]; [9]; [10]; [11].

Раздел 2 «Экосистемная роль макроводорослей, их хозяйственная и экономическая ценность»

Тема 6. «Бурые водоросли. Их систематика, цитологическая и анатомо-морфологическая организация, экология, географическое распространение, биоразнообразие, циклы развития».

Систематическое деление бурых водорослей на классы, значение циклов развития в таксономии этой группы, цитологическое строение и биохимические признаки бурых водорослей. Анатомо-морфологическая организация вегетативных и генеративных структур. Экологическая, продукционная, санитарная роль бурых водорослей. Их таксономическое разнообразие и основные признаки, используемые для выделения таксонов разного уровня. Закономерности распространения основных отделов бурых водорослей в Мировом океане и участия в формировании региональных альгофлор, альгофлористические коэффициенты Фельдмана, Хасегавы. Разнообразие морфотипов бурых, разнообразие типов жизненных циклов, типов роста слоевища (фонтанный, осевой), разнообразие видов с разной продолжительностью жизни. Разнообразие размерных характеристик. Краткая характеристика эктокарповых, хордариевых, пунктариевых, сцитосифоновых, фукусовых водорослей и состояние их изученности на российском Дальнем Востоке. Возможности практического использования бурых водорослей.

Основные понятия темы: спорангии, гаметангии, изо- анизо- оогаметы. Антерозоиды, спорофиты, гаметофиты, нитчатое, псевдотканевая, тканевая организация бурых водорослей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Циклы развития бурых водорослей.
2. Оогамный половой процесс у представителей бурых водорослей.
3. Пигментный состав бурых водорослей.
4. Экологическая роль и продуктивность бурых водорослей.

Литература: [1]; [3]; [6]; [9]; [8]; [12].

Тема 7. «Промысловые красные и бурые ламинариевые водоросли, биология их развития, жизненные циклы, спорогенез, биоразнообразие, распространение в Мировом океане, научные основы промысла».

Характеристика основных порядков промысловых красных и бурых водорослей (Gigartinales, Laminariales, Ulvales). Важнейшие направления использования ламинариевого сырья в сельском хозяйстве, растениеводстве, пищевой, фармацевтической, кондитерской и других отраслях промышленности. Полезные свойства альгинатов, фукоидана, ламинарана, маннита и других соединений. Орудия промысла. Первичная обработка сырья в нашей стране и за рубежом. Глубокая переработка ламинариевого сырья, правила его хранения. Современные технологии переработки ламинариевых и российская продукция из этих водорослей. Особенности сезонного накопления у красных водорослей полиеновых кислот, витаминов, агара, агароидов, карагенина. Возможности использования полисахаридов красных водорослей в медицине, фармацевтическом производстве, в кондитерской, парфюмерной и других видах промышленности. Использование зеленых водорослей для получения пищевой продукции, антиоксидантов.

Основные понятия темы: альгохимическая переработка, коллоидные растворы, эмульгирование, суспензии, биогель, БАВ, биологическая активность, биотехнологии, антивирусная, фунгицидная активность, гормоны роста, цитостатики, цитокинетики.

Вопросы для самоконтроля:

1. Технологические и медицинские свойства альгиновых кислот и солей альгиновых кислот.
2. Медицинские свойства фукоидана и полиеновых кислот.
3. Технологические свойства агар-агара и каррагенина. Их использование в пищевой промышленности и биотехнологии.
4. Комплексная переработка ламинариевого сырья.

Литература: [1]; [3]; [6]; [9]; [8]; [12].

Тема 8. «Культивирование и химическая переработка водорослей, практическое использование водорослей и продуктов их переработки».

Постановка и ведение лабораторных культур одно- и многоклеточных водорослей. Разработка и успехи биотехники культивирования зеленых, бурых и красных водорослей в Японии, Корее и на российском Дальнем Востоке. Перспективы развития марикультуры ламинариевых в РФ. Организационные основы марикультуры за рубежом. Правила рыболовства и рекомендации к промыслу ламинариевых водорослей. Понятие ОДУ и ВВ по водорослям, методы их расчета. Мониторинг состояния запасов и современные методы проведения промысловой альгосъёмки. Особенности химического состава и полезные свойства водорослевых полисахаридов. Характеристика географического распространения разных семейств, родов и видов ламинариевых, фукусовых, гигартиновых и бангиевых водорослей. Келп и подводные леса, образованные представителями этой группы. Воздействие среды на реализацию гетероморфных диплогапобионтных жизненных циклов. Взаимоотношения с другими гидробионтами, роль в поддержании их жизнедеятельности.

Основные понятия темы: понятие «оценка допустимого улова» водорослей. Методы расчета ОДУ, культуральная среда, лабораторное культивирование водорослей,

выгонка рассады ламинариевых, санитарная и товарная марикультура. Матрикс клеточных стенок разных отделов водорослей.

Вопросы для самоконтроля

1. Правила рыболовства в части регламентирующей использование бурых и красных водорослей.
2. Методы разведки промысловых зарослей водорослей.
3. Методы расчета запасов ВВ и ОДУ.
4. Использование продуктов переработки водорослей в пищевой промышленности.

Литература: [7]; [8]; [9]; [11]; [14].

Тема 9. «Молекулярно-генетические и биохимические и другие современные методы изучения водорослей. Проблемы сохранения их биоразнообразия».

Первоописания водорослей, вклад европейских ученых в становление альготаксономии и альгофлористики. Формирование японской школы альгологов в начале прошлого века их вклад в изучение альгофлоры западной Пацифики. Развитие русской школы таксономистов. Развитие систематики как науки и усовершенствование методов выбора таксономических признаков. Век кариосистематики, хемотаксономии, цитохимии. Успехи и направления развития методов молекулярно-генетического анализа представителей разных отделов водорослей. Использование этих методов для развития систематики водорослей. Использование световых, инвертированных, сканирующих, трансмиссионных и других микроскопов и разнообразие методов микроскопических и биохимических исследований при изучении строения водорослей, определения физиологической роли разных структур. Биофизические исследования в альгологии. Методы изучения фотосинтеза водорослей, продуктивности фитопланктона. Альгология как основа развития цитологии, цитофизиологии, биохимии и современной таксономии.

Основные понятия темы: фенотипическая и генотипическая систематика, секвенирование генов, филогенетические древа и филогенетический анализ данных, флорогенетические связи; цитохимические, цитологические, анатомо-морфологические микроскопические исследования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Общие требования к выбору образцов для молекулярно-генетических исследований.
2. Требования к выбору образцов и подготовке препаратов для молекулярно-генетических исследований.
3. Фотодокументирование при микроскопическом исследовании.
4. Водоросли как модельные объекты цитологических исследований.

Литература: [7]; [8]; [9]; [11]; [14].

2.2. Содержание практических занятий

Раздел 1 «Биоразнообразие водорослей и среда их обитания. Методы изучения»

Тема 1. «Деление водорослей на экологические и таксономические группы. Принципы выделения жизненных форм и уровни цитологической и анатомо-морфологической организации у представителей их разных отделов».

Вопросы для обсуждения:

1. Водоросли почв, пресных, солоноватоводных, морских водоемов.
2. Морфолого-анатомическое строение водорослей как отражение образа жизни и питания водорослей.
3. Многообразие строения клеточных оболочек, клеточных органелл. пигментного состава у разных водорослей.
4. Устойчивость и ответные реакции водорослей на воздействие физико-химических факторов среды обитания.

Литература: [3]; [4]; [5]; [10].

Тема 2. «Сине-зеленые водоросли. Их систематика, цитологическая и морфологическая организация, экология, географическое распространение, биоразнообразие».

Вопросы для обсуждения:

1. Места обитания и экологическая роль сине-зеленых водорослей.
2. Разнообразие морфологии, пигментного состава сине-зеленых водорослей.
3. Водоросли горячих источников, их химический состав. Искусственное выращивание хозяйственно-ценных видов сине-зеленых водорослей.
4. Участие сине-зеленых водорослей в формировании лечебных грязей и использование в бальнеологической практике.
5. Токсические сине-зеленые водоросли почв, пресных водоемов. Участие сине-зеленых в формировании заморных явлений.

Литература: [8]; [9]; [10]; [14]; [22].

Тема 3. «Диатомовые и церациевые водоросли. Их систематика, цитологическая и морфологическая организация, экология, географическое распространение, биоразнообразие».

Вопросы для обсуждения:

1. Многообразие форм диатомовых и церациевых водорослей и признаки, положенные в основу их таксономического деления.
2. Внешняя и внутренняя структура створок диатомовых и внешних оболочек церациевых водорослей.
3. Практическое использование современных и ископаемых диатомовых.
4. Промышленное культивирование микроскопических водорослей. Методы, направления использования выращенной биомассы.

Литература: [3]; [4]; [5]; [10].

Тема 4. «Морские и пресноводные зеленые макроводоросли. Зеленые приливы, как стадия трансформации макрофитобентоса при неблагоприятных изменениях среды. Распространение зеленых приливом в Мировом океане».

Вопросы для обсуждения:

1. Экобиоморфы и формы изменчивости зеленых водорослей.
2. Реализация жизненных циклов у улотриковых, шизогониевых и ульвовых зеленых водорослей.
3. Влияние экологических факторов на рост, развитие, воспроизводство зеленых водорослей.
4. Культивирование зеленых водорослей и их практическое использование.

Литература: [2]; [4]; [12]; [17]; [22].

Тема 5. «Красные водоросли, их современная таксономия, особенности экологии, географического распространения, история изучения на Российском Дальнем Востоке».

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности тригенетического диплогаплобионтного жизненного цикла багряных водорослей.
2. Разнообразие и адаптивность жизненных циклов багрянок.
3. Особенности географического распространения багрянок в Мировом океане и их распределения на шельфе.
4. Экологическая роль и симбиотические связи представителей родофит с другими организмами.

Литература: [1]; [9]; [10]; [11]; [13]; [14].

Раздел 2. «Экосистемная роль макроводорослей, их хозяйственная и экономическая ценность»

Тема 6. «Бурые водоросли. Их систематика, цитологическая и анатомо-морфологическая организация, экология, географическое распространение, биоразнообразие, циклы развития».

Вопросы для обсуждения:

1. Подводные леса и их распространение в Северном и Южном полушариях, гигантские ламинариевые.
2. Глобальные изменения климата и связанные с этим перестройки донных макроценозов с участием бурых водорослей.
3. Экологическая роль и участие в формировании первичной продукции эктокарповых, тилоптеридиевых и диктиотовых водорослей.
4. Экологическая роль и участие в формировании первичной продукции хордариевых и фукусовых водорослей.

Литература: [1]; [3]; [6]; [9]; [8]; [12].

Тема 7. «Промысловые красные и бурые ламинариевые водоросли, биология их развития, жизненные циклы, спорогенез, биоразнообразие, распространение в Мировом океане, научные основы промысла».

Вопросы для обсуждения:

1. Использование агар-агара в микробиологических исследованиях, каррагеннана в микробиологии.
2. Использование маннита и солей альгиновых кислот в пищевой промышленности, фармацевтике и медицине.
3. Онкопротекторные и антигипариновые свойства фукоидана. Фукоидановое сырье в морях Дальнего Востока.
4. Использование водорослей в сельском хозяйстве и растениеводстве.

Литература: [1]; [3]; [6]; [9]; [8]; [12].

Тема 8. «Культивирование и химическая переработка водорослей, практическое использование водорослей и продуктов их переработки».

Вопросы для обсуждения:

1. Лабораторное выращивание водорослей, цели, задачи культуральных исследований.
2. Товарное выращивание водорослей. Объекты марикультуры, ее развитие в РФ.
3. Рациональное использование природных ресурсов водорослей, примеры нерационального использования.
4. Особенности хозяйственной деятельности по использованию морских растительных ресурсов за рубежом, в Европе и странах юго-восточной Азии.

Литература: [7]; [8]; [9]; [11]; [14].

Тема 9. «Молекулярно-генетические и биохимические и другие современные методы изучения водорослей. Проблемы сохранения их биоразнообразия».

Вопросы для обсуждения:

1. История развития молекулярно-генетических методов в альгологии.
2. Противоречия фенотипической и генотипической систематики в области изучения филогении бурых и красных водорослей.
3. Использование одноклеточных водорослей в современных цитологических и молекулярных исследованиях.
4. Водоросли как модельные образцы изучения клеточной физиологии и биохимии.

Литература: [7]; [8]; [9]; [11].

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

3.1 Методические рекомендации по изучению курса

В основу отбора тем для изучения курса были положены компетенции, установленные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), а также компетенции, установленные университетом. Особенностью курса является определенная последовательность рассмотрения тем, которые выбраны для изучения на лекционных и на практических занятиях.

Теоретические и дискуссионные вопросы, выносимые на практические занятия, позволяет закрепить, расширить и углубить знания, полученные на лекционных занятиях. Такая последовательность позволяет получить соответствующие знания о альгологии, как науке и альготаксономии, как биоразнообразия водорослей. Все это позволит обучающимся в дальнейшем применять полученные знания на практике в своей профессиональной деятельности. Предложенная последовательность изучения курса позволяет овладеть категориальным аппаратом, навыками приобретения, пополнения и реализации знаний, необходимых исследователю и управленцу в рассматриваемой предметной области и в целом изучить курс в соответствии с требованиями к его освоению.

Целесообразен следующий механизм работы обучающегося:

1. Прежде чем приступить к изучению курса следует внимательно изучить содержание и структуру данных методических указаний.
2. Перед лекцией следует прочитать и уяснить тему и содержание лекции.
3. Следует прочесть конспект прослушанной лекции, проработать рекомендуемую основную и дополнительную литературу по теме.
4. Изложить свое понимание темы.
5. Выявить дискуссионные вопросы и сформулировать свою точку зрения на них, аргументируя ее.
6. После ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самоконтроля.
7. Закрепление материала проводится на практических занятиях или в ходе самостоятельного изучения темы. Каждая тема курса должна быть «проработана» обучающимся в той или иной форме.

3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают углубить навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом. Затем необходимо изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями, диссертационными работами по близкой тематике). К наиболее важным и сложным вопросам темы желательно составлять конспекты ответов. Конспектирование дополнительных источников, особенно освещающих вопросы изучаемой темы НИР, также способствует более плодотворному усвоению учебного материала.

Следует готовить все вопросы соответствующего занятия. При этом необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания. Это помогает понять построение изучаемого материала, выделять в нем основные моменты и уметь видеть связь явлений и их причинно-следственные связи. Ведение записей, особенно сделанных в электронном виде, способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у аспиранта, систематически ведущего записи по мере проработки лекций, самостоятельной подготовки тем, подготовки к практическим занятиям, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе в ходе подготовки к практическим занятиям.

Подготовка к практическому занятию является важной формой самостоятельной работы аспиранта. Она должна носить систематический и планомерный характер. После лекции аспирант должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы аспиранты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе аспиранта является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

3.3. Методические рекомендации по подготовке к зачету

В рамках учебного процесса аспирантуры подготовке к кандидатскому экзамену по специальности принадлежит особо важное место, поскольку он является наиболее значимым показателем квалификации выпускника аспирантуры, уровня самостоятельности научного мышления, эрудиции будущего кандидата наук, преподавателя и исследователя. Именно поэтому экзамен по специальности завершает цикл кандидатских экзаменационных испытаний, а вслед за его сдачей аспирант вступает в стадию написания самой кандидатской диссертации.

Освоение основной программы следует начать с изучения материалов университетских учебников и специальных работ по экологии и гидробиологии. Однако, освоение содержащегося в учебнике материала представляет собой лишь начальную стадию подготовки к экзамену, поскольку он решает качественно иные задачи. Ответ экзаменуемого на этом экзамене должен существенно отличаться от ответа студента и по содержанию, и по внутренней структуре. Обязательным требованием к ответу на любой вопрос программы является характеристика степени его изученности в научной литературе. При этом важно показать не только знание современного состояния изученности того или иного вопроса, но и историю его изучения, ученых, внесших вклад в развитие соответствующей области знаний.

В ходе ответа необходимо выделить наиболее дискуссионные и недостаточно изученные моменты для данной тематики. При ответе на вопрос следует воспользоваться возможностью показать свои знания в области методов проведения подобного рода гидробиологических исследований. В ходе ответа необходимо обратить особое внимание на

литературный стиль изложения, правильное понимание объема гидробиологических понятий и научных терминов.

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса. Каждый билет составлен при этом таким образом, чтобы проверить знания аспиранта по истории разным разделам программы. Экзаменаторы имеют право задать аспиранту дополнительные вопросы по завершении им ответа, имеющие целью уточнить оставшиеся неясными моменты, а также составить более полное представление об уровне его подготовки. Дополнительные вопросы могут быть связанными с проблематикой вопросов экзаменационного билета, однако члены экзаменационной комиссии имеют также право задать любой вопрос, присутствующий в содержании программы экзамена.

Итоговая оценка складывается из ответов на все вопросы билета, при условии, что все они положительные. Она выносится членами экзаменационной комиссии после совещания и затем доводится до сведения аспиранта.

3.4. Вопросы к зачету

1. Предмет, задачи, направления развития современной альгологии.
2. Морфолого-анатомические и морфо-физиологические особенности многоклеточных водорослей.
3. Цитологические и биохимические особенности одноклеточных водорослей.
4. Экологические группы водорослей. Отделы водорослей и принципы их выделения.
5. Уровни организации водорослей: доклеточные, одноклеточные, колониальные, многоклеточные и их разнообразие в разных отделах водорослей.
6. Циклы развития водорослей. И их многообразие у водорослей-макрофитов.
7. Экологическая роль водорослей в литосфере, гидросфере.
8. Общая характеристика сине-зеленых. Экология, распространение, практическое использование.
9. Общая характеристика бурых. Экология, распространение, практическое использование.
10. Общая характеристика диатомовых, церациевых и кокколитовых. Экология, распространение, практическое использование.
11. Общая характеристика желто-зеленых и эвгленовых. Экология, распространение, практическое использование.
12. Общая характеристика зеленых. Экология, распространение, практическое использование. Экологическое явление «зеленые приливы».
13. Общая характеристика бурых. Экология, распространение, практическое использование. Культивирование, промысел, переработка.
14. Общая характеристика красных водорослей. Экология, распространение, практическое использование. Культивирование. Химический состав.
15. Современные взгляды на систематику водорослей. Значение методов молекулярно-генетического анализа в решении таксономических проблем.

4. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Основная литература

1. Ключкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Том 1 Зеленые и Бурые водоросли. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009. – 227 с. (2 экз.)
2. Ключкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Том 2. Красные водоросли. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009. –

317 с. (2 экз.)

3. Садчиков А.П. Гидробиотаника: прибрежно-водная растительность: учеб. пособие для вузов / А.П. Садчиков, М.А. Кудряшов. – М.: Академия, 2005. – 240 с. (28 экз.)

4.2. Дополнительная литература

4. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. – М.: Мир. Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 295 с. (17 экз.)
5. Биогеохимические и гидроэкологические характеристики наземных и водных экосистем / РАН Дальневосточное отделение; Ин-т водных и экол. проблем. Вып.17. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 179 с. (1 экз.)
6. Ключкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Видовой состав и особенности вегетации водорослей-макрофитов в Авачинском заливе: монография. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2009. – 165 с. (14 экз.)
7. Богерук А.К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика / М-во сельского хозяйства РФ. – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2006. – 232 с. (5 экз.)
8. Чмыхалова В.Б. Особенности развития фукуса в прикамчатских водах [монография]. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010. – 106 с. (23 экз.)
9. Ключкова Н.Г., Березовская В.А. Водоросли камчатского шельфа. Распространение, биология, химический состав. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – 154 с. (1 экз.)
10. Ключкова Н.Г., Березовская В.А. Макрофитобентос Авачинской губы и его антропогенная деструкция. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 208 с. (5 экз.)
11. Евсеева Н.В. Макрофитобентос прибрежной зоны Южных Курильских островов: состав, распределение и ресурсы : автореферат дисс... канд. биол. наук. – М., 2009. – 30 с. (1 экз.)
12. Климова А.В. Род *Alaria* Greville (Phaeophyceae, Laminariales) в прикамчатских водах: видовой состав, экология и биология развития: дисс... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 162 с. (1 экз.)
13. Очеретяна С.О. Видовой состав и структура альгосообществ «зеленых приливов» в Авачинской губе и устойчивость зеленых водорослей-макрофитов к неблагоприятному воздействию : дисс... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 191 с. (1 экз.)
14. Ключкова Т.А. Механизмы формирования симбиотических связей и стратегия совместного выживания некоторых видов морских ценоцитных зеленых водорослей и заднежаберных моллюсков: автореферат дисс... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 224 с. (1 экз.)

4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Международная альгобаза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.algaebase.org/
2. Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>
3. Международная реферативная база данных научных изданий Scopus: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.Scopus.com
4. Международная реферативная база данных научных изданий ASFA: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fao.org

5. Международная реферативная база данных научных изданий CrossRef : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.crossref.org
6. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
9. Электронно-библиотечная система «Киберленинка»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>