

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

Институт Мирового океана (Школа) (служебное подразделение)  
Международная кафедра ЮНЕСКО «Морская экология»

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП



Фадеева Н.П.

« 19 января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующая кафедрой экологии



Гальшева Ю.А.

« 19 января 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Мониторинг токсичных микроводорослей и биотоксичности**  
**прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ**

Название дисциплины

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направление подготовки

**Экологическая безопасность и управление прибрежной зоной**

(наименование образовательной программы)

**Форма подготовки очная**

курс  2  семестр  3

лекции  10  час.

практические занятия  18

лабораторные работы  8  час.

в том числе с использованием МАО лек.  -  / пр.  6  / лаб.  00  час.

всего часов аудиторной нагрузки  36  час.

в том числе с использованием МАО  00  час.

самостоятельная работа  36  час.

в том числе на подготовку к экзамену  36  час.

экзамен  3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Министерством образования РФ по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 897

Рабочая программа обсуждена на заседании Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» протокол № 40 от 19 января 2021 г.

Заведующий кафедрой: к.б.н., доцент Гальшева Ю.А.

Составитель: д.б.н., профессор Фадеева Н.П.

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Курс «Мониторинг токсичных микроводорослей и биотоксичности прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ» предназначен для 2 курса магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» по магистерской программе «Экологическая безопасность и управление прибрежной зоной», в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования ФГОС 3++.

### **Цели и задачи освоения дисциплины:**

Цель: получение базовых знаний о научных принципах и методах мониторинга токсичных микроводорослей и биотоксичности прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ.

Задачи:

- формирование знаний о научных принципах, методах и современных технологиях мониторинга прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ»;
- изучение биохимических, физиологических, морфологических и признаков токсичных микроводорослей;
- освоение методик проведения биоиндикационных исследований наземных и водных экосистем
- ознакомление с методами культивирования морских микроводорослей, продуцирующих фитотоксины.
- получение базовых знаний в области контрольно-экспертной деятельности, использования технических регламентов, паспортов, инструкций и другой технической документации в соответствии с требованиями экологической безопасности.

Для успешного изучения дисциплины «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

- ОПК-2 Работает с современной литературой в области экологии, геоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Тип задач	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 демонстрирует знание современных коммуникативных технологий на государственном и иностранном языках, закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения УК-4.3 использует методику межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1 демонстрирует знание современных коммуникативных технологий на государственном и иностранном языках, закономерности деловой устной и письменной коммуникации	<b>Знает</b> основные актуальные тематики исследования в области токсичных водорослей
	<b>Умеет</b> использовать современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках, деловую и письменную коммуникацию
	<b>Владеет</b> навыками деловой и письменной коммуникации
УК-4.2 применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения	<b>Знает</b> основные группы микроводорослей и воздействие токсичных микроводорослей в морской среде
	<b>Умеет</b> на практике применять методы и способы делового общения
	<b>Владеет</b> технологиями коммуникативного общения
УК-4.3 использует методику межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств	<b>Знает</b> Терминологию, основные проблемы и направления исследований в области токсичных видов водорослей
	<b>Умеет</b> искать литературу в области исследования токсичных видов водорослей на иностранных языках, анализировать и обсуждать проблемы токсичных водорослей во время межличностного общения на иностранных языках
	<b>Владеет</b> навыками подготовки и представления результатов мониторинга в форме докладов и выступлений на научно-тематических конференциях, использует методику межличностного делового общения на

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-4 Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия	ПК 4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры
		ПК 4.2 осуществляет мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	<b>Знает</b> основные группы микроводорослей и воздействие токсичных микроводорослей в морской среде
	<b>Умеет</b> правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости
	<b>Владеет</b> навыками применения выбранных методов при проведении мониторинга токсичных микроводорослей
ПК-4.2 осуществляет мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	<b>Знает</b> основные задачи и схема мониторинга в прибрежной зоне
	<b>Умеет</b> - проводить отбор проб, транспортировку и хранение исследуемого материала для мониторинга; - производить расчеты результатов мониторинга токсичных микроводорослей.
	<b>Владеет</b> навыками лабораторного контроля и идентификации токсичных микроводорослей в окружающей среде

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические работы
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. Жизнедеятельность и строение микроводорослей	3	2	6	-				УО-1; УО-2, УО-3, УО-4, ПР-3; ПР-1; ПР-2
2	Раздел 2. Природные токсины. Токсичность		4	2	6	-	36	36	
3	Раздел 3. «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ»		4		12				
	Итого:		10	8	18	-	36	36	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (10 час.)

#### Раздел 1. Жизнедеятельность и строение микроводорослей. (2 час.)

**Тема. 1 Явления цветения воды: причины возникновения, факторы их вызывающие (2 часа)**

Значение вредоносного цветения водорослей в морской и пресноводной среде. Явления цветения воды: причины возникновения, факторы их вызывающие.

Жизнедеятельность и строение водорослей. Особенности строения водорослей. Классификация микроводорослей: признаки (тип фотосинтетических пигментов; наличие жгутиков, их строение, количество и способ прикрепления к клетке; химический состав клеточной стенки и дополнительных оболочек; химический состав запасных веществ). Группы водорослей, вызывающие изменение цвета воды: сине-зеленые водоросли (Cynophyceae); диатомовые водоросли (Bacillariophyceae, или Diatomeae); динофитовые или перидиниевые водоросли (Dinophyceae).

## **Раздел 2. Природные токсины. Токсичность**

### **Тема. 2. Природные токсины. Токсичность (2 часа)**

Морские токсины: химические и биологические аспекты изучения

Природные токсины. Токсичность: понятие, сравнительная токсичность соединений разного происхождения. Значение для человека.

Природа механизма распространения нервного сигнала. Нейромедиаторные системы: типы и механизмы.

### **Тема. 3. Классификация фитотоксинов (2 часа)**

Классификация токсинов: Паралитический яд моллюсков (PSP), диарретический яд моллюсков (DSP), амнезический яд моллюсков (ASP), нейротоксический яд моллюсков (NSP), сигуатера (Ciguatera), dinophysistoxins (DTXs), азаспироокислотное отравление моллюсками (AZP), yessotoxin и pectotoxin.

## **Раздел 3. «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ**

### **Тема. 4. Общие сведения о биологическом мониторинге (2 часа)**

Биологический контроль за токсичными водорослями как составная часть экологического мониторинга. Принципы организации биологического мониторинга. Объекты мониторинга. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности. Фоновый мониторинг. Блок - схема мониторинга. Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия). Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Организация службы мониторинга на Дальнем Востоке. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

### **Тема. 5. Основные принципы организации системы мониторинга токсичных микроводорослей акваторий РФ (2 часа)**

Мониторинг фитопланктона. Место и периодичность отбора проб фитопланктона. Орудия и методы сбора фитопланктона. Обработка проб. Анализ видового состава, численности и биомассы фитопланктона.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий, семинаров и лабораторных работ. Занятия практической части курса вводят магистрантов в круг дискуссионных актуальных вопросов (структура и механизмы биологического действия наиболее известных представителей основных групп морских фитотоксинов; причины экстремально высокой токсичности).

### **Лабораторные работы (8 часов)**

#### **Лабораторная работа №1. Строение и разнообразие микроводорослей водорослей (4 час.)**

**Цель занятия:** познакомить студентов с массовыми токсичными и потенциально токсичными видами микроводорослей.

Во время проведения занятия студенты знакомятся с особенностями строения микроводорослей. Изучаются разные группы водорослей на основе следующих признаков: тип фотосинтетических пигментов; наличие жгутиков, их строение, количество и способ прикрепления к клетке, строение оболочки клетки). С помощью определителей и атласов изучаются следующие группы водорослей, вызывающие изменение цвета воды: сине-зеленые водоросли (*Cynophyceae*); диатомовые водоросли (*Bacillariophyceae*, или *Diatomeae*); динофитовые или перидиниевые водоросли (*Dinophyceae*).

**Материалы и оборудование:** планктонные и бентосные пробы микроводорослей, склянки для проб, счетные камеры, предметные и покровные стекла, 4%-ный формалин, чашки Петри, штемпель-пипетки или пипетки-дозаторы, препаровальные иглы.

Полезно иметь заранее приготовленные пробы, отобранные в разных местах ДВ морей во время регистрации цветения водорослей. Для каждой пробы необходимо указать географическое положение и тип водоема, цвет воды, место нахождения. Для определения статуса вида необходимо пользоваться атласами и определителями водорослей фитопланктона дальневосточных морей.

#### **Задание студентам:**

1. Определить виды водорослей, вызывающие цветение в дальневосточных морях.
2. Зарисовать в альбоме и описать строение и таксономическое положение.

#### **Ход работы.**



Просмотр и определение водорослей производится под биноклем и микроскопом. Просматривают 2-3 пробы воды или донных осадков.

## **Лабораторная работа №2. Культивирование морских водорослей. Определение токсичности (4 час.)**

**Материалы и оборудование:** лабораторная культура *Pseudonitzschia* spp., климатостат, конические колбы объемом 100 и 250 мл, мерные колбы объемом 250 мл, фильтровальная бумага, пипетки, камера Sedgewick-Rafret, учебные световые микроскопы с увеличением  $\times 100-200$  (для ручного подсчёта клеток).

**Описание хода эксперимента.** В ходе лабораторной работы, выполняемой во время аудиторного занятия, все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, результаты записываются в тетрадь. Для определения темпов деления клеток производят фиксацию проб через определенное количество дней (0, 2, 4, 6, 8, 12, 16 день от начала эксперимента). Непосредственный подсчёт клеток проводят с помощью микроскопа в каждом образце объемом 1 мл, помещенном в камеру Sedgewick-Rafret. После подсчитывают клетки водоросли *Pseudonitzschia* spp. в 1 мл в неразбавленном образце. Далее по формуле вычисляют темп деления ( $\mu$ ) клеток на каждом этапе и строят графики Зависимостей скорости роста от времени для трех температурных режимов. На основании полученных результатов следует определить оптимальную температуру для культивирования водоросли *Pseudonitzschia* spp.

Результаты работы и описание методики ее выполнения студенты самостоятельно оформляют отчет по лабораторной работе.

На занятиях магистранты получают представления об особенностях выделения, о способах установления строения этих веществ, о возможности синтеза с применением современных достижений органической химии. На занятиях рассматриваются методы идентификации и количественного анализа морских фитоксинов; санитарные нормы пороговых величин концентраций клеток в воде для потенциально токсичных микроводорослей, оказывающих негативное воздействие на моллюсков. Все занятия проводятся с использованием интерактивных методов обучения - метода обсуждения в «малых группах», учебных групповых дискуссий, анализа конкретных, практических ситуаций (case-study). В лабораторном практикуме на примере работы Центра мониторинга вредоносных микроводорослей и биотоксичности прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ при ИБМ ДВО РАН -

<http://www.imb.dvo.ru/misc/toxicalgae/index.htm> рассматриваются методы культивирования и определения фитотоксинов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии и способы детекции токсинов (флуоресцентная детекция, масс-спектрометрическая детекция).

### **Требования к представлению и оформлению результатов лабораторных работ**

В ходе лабораторной работы, выполняемой во время аудиторного занятия, все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, результаты записываются в тетрадь. Для более полного осмысления результатов работы и закрепления методики ее выполнения студенты самостоятельно оформляют отчет по лабораторной работе.

Отчет состоит из четырех обязательных частей.

1. Наименование и цель выполнения работы, перечень и описание приборов и оборудования, теоретическое обоснование работы, закономерности, лежащие в основе ее выполнения.
2. Ход работы (план ее выполнения).
3. Результаты работы, включающие результаты измерений, их обработку, расчеты.
4. Выводы по работе.

### **Материалы для выполнения лабораторных работ**

В ходе изучения данного курса магистранты знакомятся с особенностями строения и экологии разных групп микроводорослей; в ходе практической работы осваивают методы отбора и анализа проб фитопланктона и донных осадков; формируют навыки использования принципов обеспечения экологической безопасности и законодательной и нормативно-правовой базы в прибрежной водоохранной и припортовой зоне; приобретают умения разрабатывать рекомендации по предотвращению появления фитотоксинов в воде и морских продуктах Дальневосточных морей.

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Тема. 2. Природные токсины. Токсичность (6 часа)**

## **Занятие № 1. Природные фитотоксины: источники, классификация, токсическое и фармакологическое воздействие (6 час.)**

Источники, классификация, токсическое и фармакологическое воздействие:

**PSP-токсины:** химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения сакситаксина и его производных в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Виды микроводорослей, имеющие PSP-токсичные штаммы. Анализ ситуаций цветения.

**DSP – токсины:** химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения оокадаиновой кислоты, динофизистоксинов, пектенотоксинов и йезотоксинов в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения).

**ASP-токсины:** химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения домоивой кислоты в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения.

**NSP-токсины:** химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения бреветоксинов в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения).

**CFP -токсины:** химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения бреветоксинов в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения.

Тема 3. Занятие № 3. Особенности мониторинга токсичных видов водорослей в системе биологического мониторинга прибрежной зоны морей ДВ (8 час.)

### **Раздел 3. «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ**

#### **Тема. 4. Общие сведения о биологическом мониторинге (6 часа)**

#### **Занятие № 2. Принципы организации биологического мониторинга**

Биологический контроль за токсичными водорослями как составная часть экологического мониторинга. Организация службы мониторинга на Дальнем Востоке. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

**Тема. 5. Основные принципы организации системы мониторинга токсичных микроводорослей акваторий РФ (4 часа)**

**Занятие 3. Основные принципы организации системы мониторинга токсичных микроводорослей акваторий РФ**

Мониторинг фитопланктона. Место и периодичность отбора проб фитопланктона. Орудия и методы сбора фитопланктона. Обработка проб. Анализ видового состава, численности и биомассы фитопланктона. Экологическая

безопасность. Законодательная и нормативно-правовая база в России.

В ходе изучения данного курса магистранты знакомятся с особенностями строения и экологии разных групп микроводорослей; в ходе практической работы осваивают методы отбора и анализа проб фитопланктона и донных осадков; формируют навыки использования принципов обеспечения экологической безопасности и законодательной и нормативно-правовой базы в прибрежной водоохраной и припортовой зоне; приобретают умения проводить экологическую экспертизу проектных заданий в прибрежной зоне и разрабатывать рекомендации по предотвращению появления фитотоксинов в воде и морских продуктах Дальневосточных морей.

Вредное цветение водорослей на восточном побережье России и их возможные экономические последствия.

#### **Занятие 4. Нормы государственного регулирования содержания токсинов микроводорослей в морепродуктах (2 час.)**

Вредоносное цветение водорослей на восточном побережье России и их возможные экономические последствия. Передача и трансформация токсинов в экологических сетях. Роль моллюсков-фильтраторов в передаче липофильных токсинов по пищевым цепям. Нормы государственного регулирования содержания токсинов группы в морепродуктах, сравнение с мировым уровнем.

#### **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой и семинаром обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ».

Орлова Т.Ю., Айздайчер Т.А., Стоник И.В. Лабораторное культивирование морских микроводорослей, включая продуцентов фитотоксинов. Научно-методическое пособие. - Владивосток: Дальнаука, 2011. - 89 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1042491/>

#### **Самостоятельная работа №1. Изучение планктонной водоросли *Cochlodinium polykrikoides*: и строение, факторы вызывающие**

Информация размещена в методическом пособии «Планктонная водоросль *Cochlodinium polykrikoides*»

*Требования:*

1. Знать: особенности жизненного цикла и строение динофлагелляты.
2. Знать механизм и факторы, вызывающие «красный прилив» *Cochlodinium polykrikoides*
3. Меры предотвращения «красного прилива» *Cochlodinium polykrikoides*,

вызванного ее массовым развитием.

## **Самостоятельная работа №2. Рекомендации по предотвращению появления фитотоксинов в воде и морских продуктах Дальневосточных морей**

*Требования:*

1. Знать: требования экологической безопасности и законодательной и нормативно-правовой базы в прибрежной водоохраной и припортовой зоне;
2. Знать рекомендации по предотвращению появления фитотоксинов в воде и морских продуктах Дальневосточных морей

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-3 неделя семестра	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	6 часов	Работа на лабораторных и практических занятиях (ПР-3)
2	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	6 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	7-9 неделя семестра	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков	6 часов	Работа на лабораторных и практических занятиях (ПР-3)

		решения практических задач		
4	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	6 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	13-15 неделя семестра	Подготовка к реферату	6 часов	УО-3, ПР-2 (реферат, презентация/сообщение)
6	16-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	6 часов	зачет
Итого:			36 час.	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для

сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Уметь определять группы водорослей, знать систематические признаки групп.

2. Знать токсичные и потенциально токсичные виды фитопланктона.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

*Самостоятельная работа № 2.* Отчет по работе приводится на семинарском занятии и обсуждается в форме свободной дискуссии.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
--------	------------

<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<b>«не зачтено»</b>	Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Жизнедеятельность и строение микроводорослей.  Тема. 1 Явления цветения воды: причины возникновения, факторы их вызывающие	ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	<b>Знает</b> основные группы микроводорослей и воздействие токсичных микроводорослей в морской среде	УО-1 собеседование , УО-2)	вопросы к экзамену 4-6, 1-3
			<b>Умеет</b> правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости		
		ПК-4.2 осуществляет мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды	<b>Владет</b> навыками применения выбранных методов при проведении мониторинга токсичных микроводорослей	УО-1 собеседование , УО-2, УО-3 ПР-1	
			<b>Знает</b> основные задачи и схема мониторинга в прибрежной зоне		



2	<p>Раздел 2. Природные токсины. Токсичность Классификация токсинов</p>	<p>ПК-4.1 проводит мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим и гидрохимическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p>	<p><b>Знает</b> основные группы микроводорослей и воздействие токсичных микроводорослей в морской среде</p>	<p>УО-2, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2, ПР-3</p>	<p>вопросы к экзамену 17-19</p>
			<p><b>Умеет</b> правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости</p>		
			<p><b>Владеет</b> навыками применения выбранных методов при проведении мониторинга токсичных микроводорослей</p>		
	<p>Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ Тема 4. Общие сведения о биологическом мониторинге Тема 5. Основные принципы организации системы мониторинга токсичных микроводорослей акваторий РФ</p>	<p>УК-4.1 демонстрирует знание современных коммуникативных технологий на государственном и иностранном языках, закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p>	<p><b>Знает</b> основные актуальные тематики исследования в области токсичных водорослей</p>	<p>УО-2, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2</p>	<p>вопросы к экзамену 29-30</p>
			<p><b>Умеет</b> использовать современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках, деловую и письменную коммуникацию</p>		
			<p><b>Владеет</b> навыками устной и письменной коммуникации</p>		
		<p>УК-4.2 применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения</p>	<p><b>Знает</b> основные группы микроводорослей и воздействие токсичных микроводорослей в морской среде</p>		
			<p><b>Умеет</b> на практике применять методы и способы делового общения</p>		
			<p><b>Владеет</b> технологиями коммуникативного общения</p>		
<p>УК-4.3 использует методику межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств</p>	<p><b>Знает</b> Терминологию, основные проблемы и направления исследований в области токсичных видов водорослей</p>	<p>УО-2, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2</p>	<p>вопросы к экзамену 29-30</p>		
	<p><b>Умеет</b> искать литературу в области исследования токсичных видов водорослей на иностранных языках, анализировать и обсуждать проблемы токсичных водорослей во время межличностного общения на иностранных языках</p>				
	<p><b>Владеет</b> навыками подготовки и представления результатов мониторинга в форме докладов и выступлений на научно-тематических конференциях, использует методику межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм</p>				

			и средств		
--	--	--	-----------	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

#### (электронные и печатные издания)

1. Адрианов А.В. Экологическая безопасность дальневосточных морей России // Вестн. Рос.акад. наук. - 2011. - Т.81, N 2. - С.111-119.Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51018&theme=FEFU>
2. Орлова Т.Ю., Селина М.С.Токсичные микроводоросли фитопланктона дальневосточных морей России: морфогенетика, состав токсинов и покоящиеся цисты динофитовой микроводоросли *Alexandriumtamarense*// Динамика морских экосистем и современные проблемы сохранения биологического потенциала морей России. — Владивосток: Дальнаука, 2007. — С. 223 – 229.
3. Научная монография «Биологическая безопасность дальневосточных морей Российской Федерации» (отв. Ред А.В. Адрианов. – Владивосток: Дальнаука, 2014. 476 с.
4. Гидробиология и общая экология : словарь терминов / В. В. Зданович, Е. А. Криксунов. Москва: Дрофа, 2004. – 191 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:353046&theme=FEFU>
5. Природопользование в прибрежной зоне (проблемы управления на Дальнем Востоке России) / П. Я. Бакланов, И. С. Арзамасцев, А. Н. Качур, М. Т. Романов, Н. Л. Плинк, Г. Г.Гогоберидзе, И. Д. Ростов, Б. В. Преображенский, В. В. Жариков, Р. В. Вахненко, Г. И. Юрасов, А. С. Сваричевский, Ю. И.Мельниченко, А. П. Жук. Владивосток: Дальнаука, 200с.Режим доступа: <Http://Pandia.Ru/Text/77/146/49.Php>
6. Реакция морской биоты на изменения природной среды и климата : материалы Комплексного регионального проекта ДВО РАН по программе Президиума РАН / Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт биологии. Владивосток: Дальнаука, 2007. – 367 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:265039&theme=FEFU>
7. Орлова Т.Ю., Айздайчер Т.А., Стоник И.В. Лабораторное

культивирование морских микроводорослей, включая продуцентов фитотоксинов. Научно-методическое пособие. - Владивосток: Дальнаука, 2011. - 89 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1042491/>

### **Дополнительная литература**

#### **(печатные и электронные издания)**

8. Коновалова Г.В. "Красные приливы" в дальневосточных морях (некоторые итоги изучения проблемы) // Альгология. 1992 а . Т.2. № 3. С. 18-25.
9. Коновалова Г.В. "Красные приливы" в Дальневосточных морях России и прилегающих акваториях Тихого океана (обзор) // Альгология. 1992 б. Т.2. № 4. С. 96 -102.
10. Коновалова Г.В. "Красные приливы" у восточной Камчатки. (Атлас-справочник). Петропавловск-Камчатский. Издательство "КАМШАТ". 1994. С. 55.
11. Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю., Паутова Л.А. Атлас фитопланктона Японского моря. Л. Наука, 1989. 160 с.
12. Сычев К.С. Практический курс жидкостной хроматографии. – Кокоро. 2013 – 272с.
13. Botana L. – 2008 – Seafood and freshwater toxins: pharmacology, physiology and detection – 2nd edition – CRC Press – 962 p.
14. Mouratidou T., Kaniou-Grigoriadou I., Samarab C., Kouimtzi S. T. Detection of the marine toxin okadaic acid in mussels during diarrhetic shellfish poisoning (DSP) episode in Thermaikos Gulf, Greece, using biological, chemical and immunological methods // Science of the Total Environment. 2006. V. 366. PP. 894– 904
15. Louppis A., Badeka A., Katikou P., Paleologos E., Kontominas M. Determination of okadaic acid, dinophysistoxin-1 and related esters in Greek mussels using HPLC with fluorometric detection, LC-MS/MS and mouse bioassay // Toxicon. 2010. V. 55. PP. 724–733.
16. Prassopoulou E., Katikou P., Georgantelis D., Kyritsakis A. Detection of okadaic acid and related esters in mussels during diarrhetic shellfish poisoning (DSP) episodes in Greece using the mouse bioassay, the PP2A inhibition assay and HPLC with fluorimetric detection // Toxicon. 2009. V. 53. PP. 214–227.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ и Центра мониторинга вредоносных микроводорослей и биотоксичности прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ при ИБМ ДВО РАН.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам, доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

1. Центр мониторинга вредоносных микроводорослей и биотоксичности прибрежных морских акваторий Дальнего Востока РФ при ИБМ ДВО РАН» <http://www.imb.dvo.ru/misc/toxicalgae/index.htm>
2. Экопортал [http://ecoportal.su/view\\_public.php?id=1717](http://ecoportal.su/view_public.php?id=1717)
3. Экодело. Нормативно-правовая база [http://ecodelo.org/razdel\\_ekobiblioteki/normativno\\_pravovaya\\_baza](http://ecodelo.org/razdel_ekobiblioteki/normativno_pravovaya_baza)
4. Портал интернет-сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области. <http://mpr.admsakhalin.ru>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline\\_oo=16&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)
4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ» в рамках магистерской программы базируется на лекционных, практических и лабораторных занятиях студентов.

Цель практических занятий, проводимых по дисциплине – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных магистрантами в процессе самостоятельного изучения материала, а также совершенствования практических навыков проведения экологической экспертизы в прибрежной зоне, разработке рекомендаций по сохранению прибрежной зоны Дальневосточных морей, в освоении современных методов сбора и обработки

информации по изысканию более эффективных методов контроля качества воды и морепродуктов, отвечающих требованиям экологической безопасности, а также организации лабораторного и экологического контроля состояния окружающей среды (или воздействия предприятий на прибрежную зону ДВ морей РФ).

Для успешного освоения курса студенты должны регулярно готовиться к практическим занятиям и принимать активное участие в обсуждении выносимых на семинар вопросов, а также подготовить реферат по выбранной теме и его защитить. В помощь студенту предусмотрены регулярные консультации преподавателя.

Успеху проведения практических занятий способствует тщательная предварительная подготовка к ним магистрантов. Необходимо ознакомиться с заданием к практическому занятию; выделить вопросы, упражнения и задачи, ответы на которые или выполнение которых без предварительной подготовки невозможны; ознакомиться с перечнем литературных источников, рекомендуемых для изучения.

На практических занятиях обучающиеся должны уметь четко и ясно формулировать ответы на предложенные темы, свободно ориентироваться в учебной и научной литературе, предлагаемой преподавателем для более широкого раскрытия пройденного материала, готовить доклады по избранным направлениям с целью более глубокого изучения конкретной темы. На лабораторных занятиях должны получить практические навыки работы с биологическими объектами, представляющими токсикологическую угрозу, а также научиться пользоваться нормативами и методами контроля при проведении количественных исследований состояния окружающей среды в прибрежной зоне ДВ морей РФ.

*Работа с учебной и научной литературой* является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам и экзамену. Она включает проработку теоретического материала и освоение базовых алгоритмов применения полученных знаний, освоенных методов на практике. Конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

### **Методические указания по выполнению реферата**

Реферат должен быть результатом обобщенного анализа и синтеза практических и литературных материалов, а не компиляцией выписок из литературных источников. Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников.

**Требования к содержанию реферата.** Структура реферата должна способствовать раскрытию избранной темы. Структурно реферат в обязательном порядке должен включать: титульный лист, оглавление, введение, основную теоретическую часть, по необходимости разделенную на более частные параграфы, заключение, содержащее выводы по итогам рассмотрения проблемы, библиографический список.

Титульный лист является первой страницей реферата и заполняется по строго определённым правилам.

В оглавлении указываются заголовки глав и параграфов, включенных в работу, с указанием их страниц. Название заголовков глав, подглав и пунктов в оглавлении перечисляются в той же последовательности и в тех же формулировках, что и в тексте работы. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки глав и пунктов не должны сливаться с цифрами, указывающими страницы размещения соответствующих частей. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом, а заголовки

последующей ступени смещают на три – пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Оглавление реферата помещают на листе, следующим за титульным листом, и включают в общее количество листов реферата.

Во введении обосновываются актуальность выбранной темы, дается характеристика современного состояния проблемы, формулируется цель работы. Из примерного объема работы введение обычно занимает 10-15% (1-3 листа).

Основная часть должна включать теоретическую часть, где магистрантом должна быть проведена аналитическая работа по представленности информации в науке по выбранной проблеме дисциплины. Содержание основной части должно раскрывать поставленные во введении проблемы и вопросы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

В заключении обобщаются результаты теоретического анализа. Эта часть является как бы концовкой, в которой дается последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношения с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. В библиографическом списке указываются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Различного рода вспомогательные или дополнительные материалы помещают в приложении. По форме они могут представлять собой таблицы, графики, рисунки, карты, тесты. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы (листа) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь заголовки. Если в работе несколько приложений, то они нумеруются арабскими цифрами без значка №.

**Требования к оформлению реферата.** В общем виде объем реферата составляет 10-15 страниц печатного текста, но не должен превышать 15 страниц, набранным шрифтом размером 14 pt полуторным межстрочным интервалом.

Страницы текста должны иметь поля: слева – 3.0 см, справа – 1.5 см, сверху – 2.0 см, снизу – 2.0 см. Абзацный отступ от начала строки равен 1.25 см.

Все страницы работы нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы текста (титульный лист не нумеруется).

**Оформление текстового материала.** Текст основной части делится на параграфы. Каждый параграф оформляется с нового листа, подразделы выделяются, но оформляются в продолжение начатого листа.

Заголовки глав печатаются заглавными буквами, а параграфов – строчными, кроме первой прописной. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовков не ставят. Расстояние между заголовками и текстом должно быть 3-4 интервала.

**Оформление иллюстративного материала.** При оформлении реферата может использоваться иллюстративный материал, который может быть представлен в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм. На каждую единицу иллюстративного материала должна быть хотя бы одна ссылка в тексте.

Все иллюстрации, кроме таблиц (схемы, графики, диаграммы и т.д.), обозначаются словом «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела или сквозной нумерацией для всего текста. У каждого рисунка должна быть подрисуночная подпись. Номер и наименование рисунка записываются в строчку под его изображением посередине страницы без значка №.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Каждая таблица также должна иметь заголовок и номер. Таблицы следует размещать сразу после ссылки на них в тексте. Таблицы последовательно нумеруются арабскими цифрами без значка № в пределах всей работы или главы. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись, например «Таблица 2». Ниже посередине страницы должен быть помещен тематический заголовок. Строки таблицы нумеруются только при переносе таблицы на другую страницу. Так же при переносе таблицы следует переносить ее шапку на каждую страницу. Тематический заголовок таблицы переносить не следует, однако над ее правым верхним углом необходимо указывать номер таблицы после слова «Продолжение». Например: «Продолжение таблицы 2».

Столбцы таблицы нумеруются в том случае, если она не умещается по ширине на странице.

**Оформление библиографических ссылок.** Ссылки по тексту даются с указанием автора и года издания работы. При использовании цитат, цифровых данных или таблиц необходимо оформлять ссылку либо, используя квадратные скобки, в которых указывается порядковый номер литературного источника доклада. Список литературы дается нумерованным алфавитным списком:



сначала источники на русском языке, затем – на иностранных. Список адресов серверов Internet указывается после литературных источников. Список литературы оформляется по ГОСТу, с полным наименованием книги или статьи и количественной характеристикой источников (для книги – общее количество страниц, для статьи или главы – страницы, на которых она помещена).

**Порядок сдачи реферата и его оценка.** Работа должна быть сброшюрована и сдается преподавателю, ведущему дисциплину. По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Методические указания по подготовке доклада**

Доклад представляет собой обобщенное, сжатое изложение информации по той или иной узкой проблеме дисциплины. Его цели и задачи:

- закрепление и углубление знаний по одному из вопросов изучаемого курса;
- приобретение опыта научно-теоретической работы;
- развития умения делать выводы и обобщения, четко и логично излагать свои мысли;
- проверка знаний студента.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последним слайдом презентации должен быть список литературы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения практических занятий необходима лаборатория, оборудованная оптическими приборами, специальными столами и оборудованием. Дисциплина обеспечена пособиями для проведения

практических занятий (см. список литературы). Число рабочих мест в лаборатории обеспечивает индивидуальную работу магистранта с материалом. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представления докладов учащихся имеется мультимедийный проектор, экран и доску.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

#### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 828. Учебно-научная лаборатория экологического мониторинга	Проектор NEC NP210 Доска магнитно-маркерная, нетбук Леново	Не используется
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, каб. 864. Учебно-научная лаборатория биологического практикума в экологии	Микроскопы стереоскопические ZEISS Stemi 2000-C, прямые микроскопы Carl Zeiss PrimoStar	Не используется

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Мониторинг токсичных водорослей акваторий РФ» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Семинарское занятие, учебное занятие в виде коллективного собеседования (УО-2)
3. Дискуссия, круглый стол- УО-4
4. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Тестирование (ПР-1)
2. Реферат (ПР-2)
3. Лабораторная работа (ПР-3)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-2) -- продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Лабораторная работа (ПР-3) – средство для закрепления и практического

освоения материала по определенному разделу.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Мониторинг токсичных микроводорослей акваторий РФ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (3-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает сдачу отчетов по лабораторным занятиям. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам токсичности микроводорослей

### **Методические указания по сдаче зачета**

Форма проведения зачета устная в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Значение вредоносного цветения водорослей в морской и пресноводной среде.

2. Явления цветения воды: причины возникновения. Факторы их вызывающие.
3. Причины развития «красных приливов».
4. Строение и разнообразие диатомовых водорослей.
5. Строение и разнообразие жгутиковых водорослей.
6. Строение и разнообразие сине-зеленых водорослей
7. Природные фитотоксины: источники, классификация, токсическое и фармакологическое действие.
8. Природа механизма распространения нервного сигнала.
9. Нейромедиаторные системы: типы и механизмы передачи нервного импульса.
10. Классификация токсинов: Паралитический яд моллюсков (PSP), диарретический яд моллюсков (DSP), амнезический яд моллюсков (ASP) , нейротоксический яд моллюсков (NSP), сигуатера (Ciguatera), dinophysistoxins (DTXs), азаспироокислотное отравление моллюсками (AZP), yessotoxin и pectotoxin,.
11. Токсины группы PSP: химическое строение, свойства, биосинтез сакситоксин, производные, продуценты в природе, механизм действия, заболевания и отравления.
12. Токсины группы DSP: химическое строение, свойства, биосинтез (okadaic кислоты, их производные, продуценты в природе, механизм действия, заболевания и отравления.
13. Токсины группы ASP: химическое строение, свойства, биосинтез домоевой кислоты, их производные, продуценты в природе, механизм действия, заболевания и отравления.
14. Токсины группы NSP: химическое строение, свойства, биосинтез бреветоксинов, их производные, продуценты в природе, механизм действия, заболевания и отравления.
15. Токсины группы сигуатера (Ciguatera): сигуатоксины и палитоксины, химическое строение, свойства, продуценты в природе, механизм действия, заболевания и отравления.
16. Токсические микроводоросли в дальневосточных морях России
17. Вредное цветение водорослей на восточном побережье России и их возможные экономические последствия.
18. Определение okadaic кислоты, dinophysistoxin-1 и связанные в мидиях методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуориметрическим обнаружением.
19. Особенности мониторинга вредоносного цветения водорослей и биотоксичности российских дальневосточных прибрежных водах.
20. Результаты и анализ мониторинга токсичных микроводорослей в дальневосточных морях России.

21. Общая характеристика липофильных токсинов микроводорослей в классификации фикотоксинов.
22. Передача и трансформация токсинов в экологических сетях.
23. Роль моллюсков-фильтраторов в передаче липофильных токсинов по пищевым цепям
24. Общая характеристика микроводорослей-продуцентов токсинов группы оокаеовой кислоты.
25. Влияние абиотических факторов на продукцию токсинов микроводорослями.
26. Принципы организации биологического мониторинга
27. Биологический контроль за токсичными водорослями как составная часть экологического мониторинга. Организация службы мониторинга на Дальнем Востоке. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).
28. Основные принципы организации системы мониторинга токсичных микроводорослей акваторий РФ
29. Нормы государственного регулирования содержания токсинов в морепродуктах, сравнение с мировым уровнем.
30. Вредоносное цветение водорослей в северной части Тихого океана: текущая динамика и перспективы воздействия на морские экосистемы

#### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

5 баллов -- если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла -- ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

3 балла -- оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной

глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла -- ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, лабораторных и практических работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Вопросы для собеседования / устного опроса**

#### **Тема. 2. Природные токсины. Токсичность**

1. Источники, классификация, токсическое и фармакологическое воздействие.

2. PSP-токсины: химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения сакситаксина и его производных в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Виды микроводорослей, имеющие PSP-токсичные штаммы. Анализ ситуаций цветения.

3. DSP – токсины: химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения оокадаиновой кислоты, динофизистоксинов, пектенотоксинов и йезотоксинов в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения).

4. ASP-токсины: химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения домоивой кислоты в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения.

5. NSP-токсины: химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения бреветоксинов в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения).

6. CFP -токсины: химическое строение, механизмы молекулярного воздействия, механизм токсичности и особенности аналитических методов определения бреветоксинов в биообъектах. Симптомы отравления у человека. Анализ ситуаций цветения.

7. Возможно ли создание органического отравляющего вещества, которое бы эффективно воздействовало на все известные живые организмы?

8. Какие клеточные процессы могли бы стать основной мишенью такого яда?

9. Как обеспечить универсальность доставки яда к мишени? Почему такой яд не возник в ходе эволюции?

10.

#### **Тема. 4. Общие сведения о биологическом мониторинге (4 часа)**

##### **Занятие № 2. Принципы организации биологического мониторинга**

1. Биологический контроль за токсичными водорослями как составная часть экологического мониторинга.

2. Организация службы мониторинга на Дальнем Востоке. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

#### **Тема. 5. Основные принципы организации системы мониторинга**



### токсичных микроводорослей акваторий РФ (2 часа)

## Занятие 3. Основные принципы организации системы мониторинга токсичных микроводорослей акваторий РФ

1. Мониторинг фитопланктона. Место и периодичность отбора проб фитопланктона. Орудия и методы сбора фитопланктона. Обработка проб.
2. Анализ видового состава, численности и биомассы фитопланктона. Экологическая безопасность. Законодательная и нормативно-правовая база в России.

### Критерии оценивания

Оценка	Требования
«отлично»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«хорошо»	Студент имеет прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, дает аргументированные ответы. Допускает одну-две неточности в ответе.
«удовлетворительно»	Студент дает ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; основных вопросов теории; имеет слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, обладает недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; не владеет монологической речью. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
«неудовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

### Тематика презентаций

1. Цветение воды: причины возникновения, факторы его вызывающие.
2. Токсичность: понятие, сравнительная токсичность соединений разного происхождения. Значение для человека.
3. Современные взгляды на природу механизма распространения нервного сигнала.
4. Современные методы выращивания морских микроводорослей.
5. Токсические микроводоросли в дальневосточных морях России
6. Вредоносное цветение водорослей на восточном побережье России и их возможные экономические последствия.

7. Передача и трансформация токсинов группы оокаеовой кислоты в экологических сетях.
8. Роль моллюсков-фильтраторов в передаче токсинов по пищевым цепям
9. Характеристика и эволюция методов изучения липофильных токсинов моллюсков.
10. Нормы государственного регулирования содержания токсинов группы оокаеовой кислоты в морепродуктах, сравнение с мировым уровнем.
11. Harmful algal blooms in the North Pacific: current dynamics and impact to marine ecosystems (Вредоносное цветение водорослей в северной части Тихого океана: текущая динамика и перспективы воздействия на морские экосистемы).

**Порядок сдачи реферата и его оценка.** Работа должна быть сброшюрована и сдается преподавателю, ведущему дисциплину. По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытые Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы

<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.  Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина.  Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.  Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### Тематика лабораторных работ

1. Строение и разнообразие диатомовых водорослей Дальневосточных морей.
2. Строение и разнообразие перидиниевых водорослей Дальневосточных морей.
3. Строение и разнообразие зеленых водорослей Дальневосточных морей.
4. Токсичные водоросли дальневосточных морей

### Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности определения водорослей, правильно самостоятельно работает с определителями; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует

	выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, рисунки. Допускаются некоторые недочёты. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит определения, не знает признаки групп водорослей. Лабораторная работа не выполнена.