



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись) Богатыренко Е.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«21» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
биоразнообразия и морских  
биоресурсов

  
(подпись) Адрианов А.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«21» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ

Направление подготовки 06.04.01 Биология  
магистерская программа «Морская микробиология»  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1  
лекции 16 час.  
практические занятия 34  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 18- / лаб. 00 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 94 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.  
контрольные работы (количество) 6  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет \_\_\_\_\_  
Экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2020 г. № 934

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоразнообразия и морских биоресурсов  
протокол № 3 от «15» декабря 2021 г.

Заведующий кафедрой А.В. Адрианов  
Составитель: д.м.н., профессор А.В. Мартынова

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ»**

Рабочая программа дисциплины «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» разработана для 1 курса направления подготовки 06.04.01 Биология, образовательной программы «Морская микробиология», в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования. Дисциплина «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональный модуль специальных дисциплин Б1.В.01.02.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 З.Е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (16 час.), практические занятия (34 час.), самостоятельная работа студента (94 час., в том числе 54 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» реализуется на 1 курсе, в 1 семестре.

Дисциплина «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Морские микробные сообщества», «Изменчивость и механизмы адаптаций микроорганизмов», «Микроорганизмы в биогеохимических циклах» и др. дисциплинами по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: морфологическая, физиологическая и биохимическая характеристика морских микроорганизмов - продуцентов биосурфактантов, структурная и функциональная характеристика молекул биологически активных веществ, продуцируемых морскими микроорганизмами, микроэкологическая характеристика морских микроорганизмов- продуцентов биологически активных

веществ, иммунологические и молекулярно-генетические методы при изучении микробиоценозов с участием данных микроорганизмов.

**Цель освоения дисциплины** «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» состоит в ориентации студентов в общих и частных вопросах по изучению возможности получения новейших соединений на основе биологического синтеза морскими микроорганизмами -продуцентами биологически активных веществ.

**Задачи:**

1. изучить историю и современные проблемы исследования микробиоценозов с участием микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ;
2. понять общие основы микрoэкологической характеристики морских микробиоценозов;
3. выявить особенности структурно-функциональных свойств биологически активных соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами;
4. изучить генетические детерминанты продукции биологически активных соединений морскими микроорганизмами.

Изучение «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» фундаментально связано с другими вариативными дисциплинами ОП. Предшествующие дисциплины бакалавриата: общая биология, зоология, ботаника, цитология и гистология, биология развития, генетика, физиология и др.

Для успешного изучения дисциплины «Морские микроорганизмы - продуценты биологически активных веществ» должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знание механизмов гомеостатической регуляции; владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

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	<b>ПК-5</b> Способен предоставлять научные (научно-производственные) результаты в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях,	ПК-5.1 Готовит полученные научные (научно-производственные) результаты к публикации в рецензируемых научных изданиях

	<p>проводить научные дискуссии на научных (научно-практических) мероприятиях, использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-производственных) результатов научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана</p>	<p>ПК-5.3 Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-производственных) результатов</p>
	<p><b>ПК-4</b> Способен проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития</p>	<p>ПК-4.1 Определяет видовую принадлежность водных биоресурсов, пользуется определителями</p> <p>ПК-4.3 Выполняет сбор, фиксацию, хранение, этикетирование, документирование материалов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Готовит полученные научные (научно-производственные) результаты к публикации в рецензируемых научных изданиях	Знает требования к оформлению научных публикаций в рецензируемых научных изданиях.
	Умеет представлять научные (научно-технические) результаты в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>научных изданиях.</p> <p>Владеет навыками информирования научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в рецензируемых научных изданиях.</p>
<p>ПК-5.3 Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-производственных) результатов</p>	<p>Знает методы и способы применения в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-производственных) результатов</p> <p>Умеет применять данные зарубежных и отечественных баз данных для создания научных результатов</p> <p>Владеет навыками учета и анализа научных результатов как в зарубежных, так и в отечественных базах данных</p>
<p>ПК-4.1 Определяет видовую принадлежность водных биоресурсов, пользуется определителями</p>	<p>Знает способы определения видовой принадлежности морских микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ</p> <p>Умеет пользоваться определителями для анализа видовой принадлежности морских микроорганизмов, продуцентов биологически активных веществ</p> <p>Владеет навыками видового определения микроорганизмов из морских водных микробиоценозов</p>
<p>ПК-4.3 Выполняет сбор, фиксацию, хранение, этикетирование, документирование материалов</p>	<p>Знает правила сбора, фиксации, хранения и документирования культур микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ</p> <p>Умеет пользоваться методами выделения и идентификации культур микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ, методами идентификации биологически активных веществ</p> <p>Владеет навыками выделения и хранения культур микроорганизмов- продуцентов биологически активных веществ</p>

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

Общая трудоемкость 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
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

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	Тема 1 . История и современные проблемы исследования морских микробиоценозов с участием микроорганизмов-продуцентов БАВ	1	2		4				Устный опрос, коллоквиум, контрольные работы
2	Тема 2. Микрoэкологическая характеристика морских микробиоценозов	1	2		4	-	40	54	
3	Тема 3 . Особенности структурно-функциональных свойств биологически активных	1	2		4				



	соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами;								
4	Тема 4 . Генетические детерминанты продукции БАВ морскими микроорганизмами	1	2		4				
5	Тема 5. Виды основных микроорганизмов- продуцентов БАВ: протеобактерии, фирмикуты, цитофаги и др.	1	2		4				
6	Тема 6. Характеристика основных БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами	1	2		4				
7	Тема 7. Грибки морских микробиоценозов как продуценты БАВ.	1	2		4				
8	Тема 8 .Методы выделения метаболитов,морски ми микроорганизмами продуцируемых	1			4				экзамен
9	Тема 9. Морские актиномицеты как производные БАВ	1	2		2				
	Итого:		16		34	-	40	54	144

## 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции 16 часов

### **Тема 1. История и современные проблемы исследования морских микробиоценозов с участием микроорганизмов- продуцентов БАВ (2 ч)**

Введение в изучение морского микробиоценоза. Французская, английская, немецкая, португальская школы (Райхенбах, Ваксман, Серте, Зобелл). Изучение морских микробиоценозов в России (Виноградский). Направления исследований морских микробиоценозов — продуцентов БАК в ТИБОХ им. Елякова,

### **Тема 2. Микрoэкологическая характеристика морских микробиоценозов (2 ч)**

Микрoэкологическая характеристика морских микробиоценозов водной толщи, донных осадков, прибрежных акваземов. Влияние природных и антропогенных факторов на микрoэкологическую характеристику морских микробиоценозов.

### **Тема 3 . Особенности структурно-функциональных свойств биологически активных соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами; (2 ч)**

Первичные и вторичные метаболиты. Дикетопиперазины. Производные альфа и гамма пиранов. Производные пиридина, пирана. Хиноны, поликетиды, полипептиды. Другие химические структуры.

### **Тема 4 . Генетические детерминанты продукции БАВ морскими микроорганизмами(2 ч)**

Характеристика геномов морских микроорганизмов- продуцентов БАВ, методы генетических исследований. Особенности распространения генетических детерминант конститутивной и индуцибельной экспрессии генов продукции БАВ,

### **Тема 5. Виды основных микроорганизмов- продуцентов БАВ: протеобактерии, фирмикуты, цитофаги и др.(2 ч)**

Морфологическая, таксономическая и физиологическая характеристика микроорганизмов – основных продуцентов БАВ: протеобактерий, фирмикут, цитофагов. *Vibrio*, *Stenotrophomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*.

### **Тема 6. Характеристика основных БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами(2 ч)**

БАВ- антимикробные, противовирусные, противоопухолевые метаболиты. Метаболиты, обладающие цитотоксической активностью. Метаболиты-

ингибиторы метаболических процессов. Фосфатазы, тирозиназы, каррагиназы, эластазы, нуклеозидкиназы.

### **Тема 7. Грибки морских микробиоценозов как продуценты БАВ. (2 ч)**

Микологическая характеристика грибов *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Beauveria bassiana*, *Epicoccum nigrum* и др. Вторичные морские грибы: *Aphanoascus aciculatus* Pivkin et Khudyakova и *Ulocladium litoreum* Pivkin et Zvereva. Микроэкологические аспекты распространения морских грибов.

### **Тема 8. Морские актиномицеты как производные БАВ(2 ч)**

Экологическая роль морских актиномицет, продукция ими основных БАВ. Основные метаболиты и мишени действия.

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

### **Практические занятия (34 ч)**

#### **Тема 1. Введение в изучение морских микробиоценозов с характеристикой микроорганизмов- продуцентов БАВ. (4 ч)**

Таксономическая и морфологическая характеристика морских микробиоценозов. Основные этапы развития изучения продукции БАВ в морских микробиоценозах, синтетические теории американской, европейской и русской микробиологических школ. Направления изучения морских микробиоценозов- продуцентов БАВ на Дальнем Востоке.

#### **Тема 2. Микроэкологическая характеристика симбиозов морских микроорганизмов- продуцентов БАВ. (4 ч)**

Особенности микроэкологической характеристики морских микробиоценозов водной толщи, донных осадков, прибрежных акваземов. Методы изучения влияния природных и антропогенных факторов на микроэкологическую характеристику морских микробиоценозов.

#### **Тема 3. Биохимическая характеристика и особенности структурно-функциональных свойств биологически активных соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами (4 ч).**

«Активный скрининг» как метод обнаружения метаболитов с прогнозируемыми биохимическими активностями. Биохимическая характеристика биологически активных соединений. Первичные и вторичные метаболиты. Дикетопиперазины. Производные альфа и гамма пиранов. Производные пиридина, пирана. Хиноны, поликетиды, полипептиды. Другие химические структуры.

#### **Тема 4. Молекулярно-генетическая характеристика детерминант продукции БАВ морскими микроорганизмами (4 ч).**

Генетическая характеристика конститутивной и индуцибельной экспрессии генов продукции БАВ: структурная и функциональная характеристика генов, плазмид и других мобильных элементов. Метагеномный анализ.

#### **Тема 5. Основные группы морских микроорганизмов- продуцентов БАВ: протеобактерии, фирмикуты, цитофаги и др**

Микробиологическая характеристика микроорганизмов -продуцентов БАВ: культивируемые и некультивируемые виды, физиологические, биохимические и генетические особенности микроорганизмов групп протеобактерий, фирмикут, цитофагов и др.

#### **Тема 6. Основные классы БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами (4 ч).**

Внеклеточные РНК-азы, ДНК-азы и их ингибиторы, новые рестриктазы, а-галактозидазы, эластазы, щелочной фосфатазы, ингибиторы вирусной ревертазы, а- и р-глюкозидазы, антиопухолевые вещества, противовирусные соединения, антибиотики, кардиотоники и иммуномодуляторы, токсины, сигнальные соединения, пигменты.

#### **Тема 7. Характеристика грибков, продуцирующих БАВ, в составе морских микробиоценозов (4 ч).**

Особенности микологической характеристики грибков *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Beauveria bassiana*, *Epicoccum nigrum* и др. Вторичные морские грибы: *Aphanoascus aciculatus* Pivkin et Khudyakova и *Ulocladium litoreum* Pivkin et Zvereva. Микроэкологические аспекты распространения морских грибков.

## **Тема 8. Методы выделения метаболитов, морскими микроорганизмами продуцируемых (4 ч)**

Методы идентификации морских микроорганизмов- продуцентов ЯБАВ микроорганизмов, активный скрининг, газожидкостная хроматография, молекулярно-генетических методы, автоматические методы экстракции ДНК, создание метагеномных библиотек.

## **Тема 9. Характеристика морских актиномицет как производящих БАВ (4 ч).**

Характеристика активности основных метаболитов, производимых актиномицетами. Экологическая роль морских актиномицет, продукция ими основных БАВ. Основные метаболиты и мишени действия.

### **Практические занятия с МАО (18 ч)**

#### **Тема 1. Характеристика основных групп БАВ, полученных при культивировании штаммов *Streptomyces*, выделенных из морских микробиоценозов (6 ч)**

1. Дермакозины
2. Стрептофеназины.
3. Напиродиомицины
4. Дркие соединения.

#### **Тема 2. Характеристика антимикробных и противовирусных метаболитов (6 ч).**

Абиссомицины, ареномицины, виолопироны, аридамины, херонапирролы, майомицины.

#### **Тема 3. Характеристика метаболитов с цитотоксической активностью (4 ч).**

Мариноктиноны, проксимицины, нитропироллин Д.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 3) подготовку к практическим занятиям и лабораторным занятиям;
- 4) подготовку к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, семинаров и контрольных мероприятий.

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Морские микроорганизмы- продуценты биологически активных веществ»**

<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 недели	Работа с литературой и анализ лабораторной работы. Подготовка к семинару по теме 1	8 час	Работа на семинаре, устный ответ, выполнение лабораторной работы.
2	4 – 6 недели	Работа с литературой и анализ лабораторной работы. Подготовка к семинару по теме 2	8 час	Работа на семинаре, устный ответ, выполнение лабораторной работы.
3	7 - 9 недели	Работа с литературой и анализ лабораторной работы. Подготовка к семинару по теме 3	8 час	Работа на семинаре, устный ответ, выполнение лабораторной работы.
4	10 -12 недели	Работа с литературой и анализ лабораторной работы. Подготовка к семинарам по теме 4 и 5	8 час	Работа на семинаре, устный ответ, выполнение лабораторной работы.
5	13 - 15 недели	Работа с литературой и анализ лабораторной работы. Подготовка к семинарам по теме 6 и 7	4 час	Работа на семинаре, устный ответ, выполнение лабораторной работы.
6	16 - 18 недели	Работа с литературой и анализ лабораторной работы. Подготовка к семинарам по теме 8 и 9. Подготовка к	4 час	Работа на семинаре, устный ответ, выполнение лабораторной работы,

		контрольной работе		контрольная работа.
7	Экзаменационная сессия			Экзамен
	Итого		40 час	

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий и семинаров-коллоквиумов. Заключительная аттестация проводится в форме экзамена.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиуму-дискуссии**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

### **Методические указания по подготовке к практическим занятиям и их выполнению**

К практическим занятиям студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее студенты работают с микроскопами, коллекцией микропрепаратов, таблицами и атласами.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.



## **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

## **Методические указания по подготовке к контрольным работам**

К контрольной работе (тестированию) студент должен подготовиться особенно тщательно, так как полученная оценка идет в зачет. Необходимо прочитать нужный раздел в рекомендуемой литературе, вспомнить семинарскую дискуссию.

В контрольной работе теоретические вопросы необходимо осветить кратко, но достаточно полно. В ответе должно содержаться определение явления, процесса, структуры, перечисление наиболее характерных признаков или свойств явления, процесса, структуры.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Для контроля могут использоваться следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-1 - контрольная работа;

№	Контролируемые	Оценочные средства -
---	----------------	----------------------

п/п	модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. История и современные проблемы исследования морских микробиоценозов с участием микроорганизмов-продуцентов БАВ	ПК-5.1	Знание основных проблем исследования морских микробиоценозов Умение определять современные проблемы изучения морских микроорганизмов-продуцентов БАВ Владение современным и методами исследования морских микроорганизмов-продуцентов БАВ	ПР-1	УО-1 Вопросы к экзамену 1-5
2	Тема 2. Микрoэкологическая характеристика морских микробиоценозов	ПК-5.1, ПК-5.3	Знание основных микрoэкологических характеристик морских микробиоценозов Умение	УО-2 (коллоквиум №2)	УО-1, вопросы к экзамену 6-10

			<p>определять структуру морских микробиоценозов с выделением превалирующих микроорганизмов-продуцентов БАВ</p> <p>Владение основными методами микробиологической характеристик и морских микробиоценозов, продуцирующих БАВ</p>		
3	<p>Тема 3 Особенности структурно-функциональных свойств биологически активных соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами;</p>	ПК-4.1	<p>Знание об основных групп БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами</p> <p>Умение работать с нормативной документацией по идентификации и основных групп БАВ, продуцируемых морскими</p>	УО-2 (коллоквиум №3)	УО-1, вопросы к экзамену 11-15

			<p>микроорганизмами</p> <p>Владение основными методами идентификации и основных групп БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами</p>		
4	Тема 4 Генетические детерминанты продукции БАВ морскими микроорганизмами	ПК 4.3	<p>Знание об основных генетических детерминантах продукции БАВ морских микроорганизмов</p> <p>Умеет идентифицировать основные группы арбовирусов</p> <p>Владеет методами идентификации и арбовирусов</p>	УО-2(коллоквиум №4)	УО-1, вопросы к экзамену 16-20
5	Тема 5. Виды основных микроорганизмов-продуцентов БАВ: протеобактерии, фирмикуты, цитофаги и др.	ПК 5.1	<p>Знает об основных видах микроорганизмов-продуцентах БАВ</p> <p>Умеет идентифицировать основные группы протеобактери</p>	УО-2 (коллоквиум №5)	УО-1, вопросы к экзамену 21-25

			й, фирмикут. цитофагов Владеет методами идентификаци и протеобактери й, фирмикут		
6	Тема 6.Характеристика основных БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами	ПК- 5.3	Знает об основных характеристик ах БАВ, продуцируем ых морскими микроorganiz мам Умеет выделять основные характеристик и БАВ, проуцируемы х морскими микроорганизм ами Владеет методиками идентфиикаци и оснвоных групп БАВ	УО-2 (колло квиум №6)	УО-1, вопросы к экзамену 26- 30
7	Тема 7.Грибки морских микробиоценозов как продуценты БАВ.	ПК- 4.3	Знает пути и способы распространен ия морских грибков Умеет идентифициро вать морские грибки Владеет	УО-2 (колло квиум №7)	УО-1, вопросы к экзамену 31- 35

			методами оценки активности морского микробиоценоза с участием морских грибов		
8	Тема 8. Методы выделения метаболитов, морским и микроорганизмами продуцируемых	ПК-4.1	Знает о методах диагностики вирусных заболеваний Умеет идентифицировать вирусные заболевания Владеет методами идентификации и вирусных заболеваний	УО-2 (коллоквиум №8)	УО-1, вопросы к экзамену 36-40
9	Тема 9. Морские актиномицеты как производные БАВ	ПК-5.1	Знает основные микробиологические характеристики и морских актиномицет Умеет работать с методической литературой Владеет методами иммунохимического анализа морских микробиоценозов с участием актиномицет,	УО-2 (коллоквиум №9)	УО-1, вопросы к экзамену 41-45

			производящих БАВ		
--	--	--	---------------------	--	--

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе ФОС.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Микробиология. Учебник для высшего профессионального образования /А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. Под ред. А.И. Нетрусова. -М.:Издательский центр "Академия", 2012.-379 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668869&theme=FEFU>
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология в 2 томах: учебник 1 том / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко, - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.- 447 с.- Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816455&theme=FEFU>
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология в 2 томах: учебник 1 том / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко, - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.- 447 с.- Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816346&theme=FEFU>
4. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике . в 2 т. : т. 1 / [В. В. Алексеев, А. Н. Алипов, В. А. Андреев и др.] ; под ред. А. И. Карпищенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 470 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730382&theme=FEFU>
5. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике . в 2 т. : т. 2 / [В. В. Алексеев, А. Н. Алипов, В. А. Андреев и др.] ; под ред. А. И. Карпищенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 788 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730383&theme=FEFU>

## Дополнительная литература

1. Практикум по микробиологии учебное пособие для вузов по биологическим специальностям [А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова.- .-М.:Издательский центр "Академия", 2009.-604 с. ил., табл. Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250395&theme=FEFU>
2. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов по биологическим специальностям / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева ; под ред. В. К. Шильниковой.- Москва: Дрофа, 2014.- 256 с. Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7473&theme=FEFU>
3. Детоксикация фенола микроорганизмами прибрежной зоны моря [Электронный ресурс]/ Г.Ю. Дмитриева и др. ,1999/ Микробиология.- 1999.-Т.68,№1.-С.107-113. Режим доступа:<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000676939>
4. Морская микробиология в ТИБОХ ДВО РАН/ В.В, Михайлов/ Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук: научный журнал.-2005.-№4.-С.145-152. Режим доступа:  
<http://www.cnb.dvo.ru/vestnik/>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://elementy.ru/> - научная электронная библиотека

<http://zhelezyaka.com/>

<http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии

<http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии



<http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm> - Биология человека

<http://biology-of-cell.narod.ru/>

[http://webembryo.narod.ru/cel\\_biol.htm](http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm)

<http://tsitologiya.ru/>

<http://www.whonamedit.com/index.cfm> - Биографический словарь

медицинских эпонимов

<http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki> - Wikipedia - The Free Encyclopedia.

<http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Википедия — Свободная энциклопедия.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books> - Электронные книги в свободном доступе

### **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. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и др.), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

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

В процессе изучения дисциплины «Морские микроорганизмы- продуценты биологически активных веществ» предлагаются разнообразные методы и

средства освоения учебного содержания: практические занятия, коллоквиумы, самостоятельная работа студентов.

**Коллоквиумы** – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, дискуссия.

**Развернутая беседа** предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

**Дискуссия** в группе имеет ряд достоинств. Дискуссия может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

**Практические занятия.** Практические занятия повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Приобретаются навыки работы с микроскопами и электронограммами. Студент зарисовывает микроскопические препараты, описывает их, проводит

сравнительный анализ, обобщает полученный материал. Все это формирует навыки исследовательской работы и профессиональные компетенции.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

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

1. Специализированные микробиологические лаборатории
2. Аудитория для проведения семинаров-коллоквиумов.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	---

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L814</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ ЛАБ-D - 8 шт.</p> <p>Холодильник "Stinol" - 1 шт.</p> <p>Микроскоп для лабораторных исследований Primo Star с принадлежностями - 1 шт.</p> <p>Спектрофотометр Genesys 10S Bio, 190-1100мм, 6/1 поз.кюветодерж, шир. щели 1.8мм, USB, Thermo + кювета кварц., 10 мм EBPO - 1 шт.</p> <p>Доска аудиторная</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L809</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Микроскоп для лаб. исследований Axio Lab A1 с принадлежностями - 1 шт.</p> <p>Микроскоп для лаб. исследований Axioskop 40 - 1 шт.</p> <p>Спектрофотометр Shimadzu UV-1800 - 1 шт.</p>	

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L810</p> <p>Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Морозильник медицинский вертикальный Sanyo - 1 шт.</p> <p>Камера для горизонтального электрофореза SE-2 - 1 шт.</p> <p>Источник питания Эльф-8 - 1 шт.</p> <p>Трансиллюминатор «Квант 312» - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L813</p> <p>Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Термостат 200л, ТС-200 - 1 шт.</p> <p>Шейкер S4 с качающейся платформой - 1 шт.</p> <p>Центрифуга CM6 для стеклянных и пласмассовых пробирок - 1 шт.</p> <p>Шкаф холодильный фармацевтический Бирюса 550К - 1 шт.</p> <p>Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-”Ламинар-С” - 1 шт.</p> <p>Термостат ТС-80 - 1 шт.</p> <p>Холодильник LG-GC-B429PVQK - 2 шт.</p> <p>Бокс микробиологической безопасности SC2-6A1 - 1 шт.</p> <p>Облучатель УФ - бактерицидный трехламповый с</p>	

	<p>автоматическим управлением и световой индикацией, напольный передвижной, для обеззараживания воздуха помещений ОБН-04-"Я-ФП" - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L807</p> <p>Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Презиционные весы AR 0640 - 1 шт.</p> <p>Весы Ohaus SCOUT SPX622 - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L808</p> <p>Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Шкаф сушильный IC-200 - 1 шт.</p> <p>Автоклав в комплекте - 1 шт.</p> <p>Шкаф суховоздушный - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L812</p> <p>Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Холодильник "Stinol" - 1 шт.</p> <p>Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМП 60.50.195 - 1 шт.</p> <p>Микроскоп люминисцентный Микмед-2 вар. 11 в спец. комплектации Конденсор A=0,9 -</p>	

	<p>обычный - 1 шт.</p> <p>Автоклав, 85 л, 3870MLV - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L811</p> <p>Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Шкаф холодильный фармацевтический “Бирюса” 550К - 1 шт.</p> <p>Бокс микробиологической безопасности SC2-4A1 - 1 шт.</p> <p>Бокс микробиологической безопасности SC2-6A1 - 1 шт.</p> <p>Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100 (T100 Thermal Cycler) “BioRad” 1861096 - 1 шт.</p> <p>Система инновационная для ПЦР анализа в реальном времени с системой ввода данных для анализа, система LightCycler - 1 шт.</p> <p>Микроцентрифуга “Микроспин” - 1 шт.</p> <p>Центрифуга CM-50 для микропробирок - 1 шт.</p> <p>Микротермостат “Тном” - 1 шт.</p> <p>Vortex V-1 plus - 1 шт.</p> <p>Холодильник “Stinol” -</p>	

	1 шт.	
--	-------	--

## 1. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- устный опрос в форме собеседования (УО-1);
- семинар-коллоквиум (УО-2);
- контрольная работа (ПР-1).

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

#### Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.



«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса. Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

### **Критерии оценки контрольной работы**

«5 баллов» выставляется студенту - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

«4 балла» выставляется студенту, если он демонстрирует знание узловых проблем программы и основного содержания вопросов. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

«3 балла» выставляется студенту за фрагментарные, поверхностные знания важнейших вопросов; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

«2 балла» выставляется студенту за незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен – это форма проверки знаний и навыков студентов. Цель экзамена – проверить теоретические знания студентов, оценить степень полученных навыков и умений. Тем самым экзамены содействуют решению главной задачи высшего образования – подготовке квалифицированных специалистов.

Экзамен, как и всякая иная форма учебного процесса, имеет свои нюансы, тонкости, аспекты, которые студенту необходимо знать и учитывать. Преподаватель на экзамене проверяет не столько уровень запоминания учебного материала, сколько то, как студент понимает те или иные вопросы, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию, объяснять заученную дефиницию. Таким образом, необходимо разумно сочетать запоминание и понимание, простое воспроизводство учебной информации и работу мысли.

Для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы подготовить заранее и тезисно записать. Запись включает дополнительные ресурсы памяти.

На экзамене преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Отвечая на конкретный вопрос, необходимо исходить из принципа плюрализма, согласно которому допускается многообразие концепций, суждений и мнений. Это означает, что студент вправе выбирать по дискуссионной проблеме любую точку зрения (не обязательно совпадающую с точкой зрения преподавателя), но с условием ее достаточной аргументации.

Основные критерии оценки ответа:

- 1) правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);
- 2) полнота и одновременно лаконичность ответа;
- 3) новизна учебной информации, степень использования и понимания научных и нормативных источников;
- 4) умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям;
- 5) логика и аргументированность изложения;

- б) грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;
- 7) культура речи.

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента и групповой ведомости.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном зачете – 20 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, ему разрешается взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При неявке студента на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

#### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «5/зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «4/зачтено» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3/зачтено» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2/не зачтено» ставится тогда, когда студент не владеет материалами изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Морские микроорганизмы- продуценты биологически активных веществ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве заключительного этапа аттестации предусмотрен экзамен.

### **Оценочные средства для аттестации**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Основные теории изучения микроорганизмов- продуцентов БАВ. Работы французской, американской и российской школ.
2. Исследования микроорганизмов- продуцентов БАВ дальневосточными исследовательскими группами, работы ТИБОХ им. Елякова.
3. Факторы, влияющие на проявление биологических свойств морских микроорганизмов.
4. Микробные ценозы литорали.
5. Микроорганизмы донных осадков.

6. Микробиоценозы планктона
7. Микробные ценозы нейстона.
8. Микробный ценоз перифотона
9. Микроорганизмы- симбионты водорослей и животных
10. Таксономия микроорганизмов водорослей.
11. Микробный ценоз перифотона.
12. Микроорганизмы– симбионты водорослей и животных.
13. Таксономия микроорганизмов Мирового океана.
14. Закономерности количественного распределения микроорганизмов в океане.
15. География гетеротрофных микроорганизмов.
16. Круговорот углерода в океане.
17. Круговорот азота в океане
18. Круговорот фосфора в океане.
19. Круговорот серы в океане.
20. Накопление элементов железо-марганцевой группы в океане.
21. Распределение бактериальной продукции в океане.
22. Трофическая роль микроорганизмов в морских экосистемах.
23. Санитарная микробиология прибрежных вод. Самоочищающая способность естественных микробных популяций прибрежных вод.
24. Физиологические группы бактерий устойчивых к поллютантам
25. Физиологические группы бактерий устойчивых к тяжелым металлам
26. Микроэкологическая характеристика морских микробиоценозов
27. Микроэкологическая характеристика морских микробиоценозов водной толщи, донных осадков, прибрежных акваземов.
28. Влияние природных и антропогенных факторов на микроэкологическую характеристику морских микробиоценозов.
29. Особенности структурно-функциональных свойств биологически активных соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами

30. Первичные и вторичные метаболиты. Дикетопиперазины. Производные альфа и гамма пиранов. Производные пиридина, пирана. Хиноны, поликетиды, полипептиды. Другие химические структуры.
31. Генетические детерминанты продукции БАВ морскими микроорганизмами.
32. Характеристика геномов морских микроорганизмов- продуцентов БАВ, методы генетических исследований.
33. Особенности распространения генетических детерминант конститутивной и индуцибельной экспрессии генов продукции БАВ,
34. Виды основных микроорганизмов- продуцентов БАВ: протеобактерии, фирмикуты, цитофаги и др.
35. Морфологическая, таксономическая и физиологическая характеристика микроорганизмов – основных продуцентов БАВ: протеобактерий, фирмикут, цитофагов. *Vibrio*, *Stenotrophomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*.
36. Характеристика основных БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами
37. БАВ- антимикробные, противовирусные, противоопухолевые метаболиты. Метаболиты, обладающие цитотоксической активностью.
38. Метаболиты- ингибиторы метаболических процессов. Фосфатазы, тирозиназы, каррагиназы, эластазы, нуклеозидкиназы.
39. Грибки морских микробиоценозов как продуценты БАВ.
40. Микологическая характеристика грибов *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Beauveria bassiana*, *Epicoccum nigrum* и др. Вторичные морские грибы: *Aphanoascus aciculatus* Pivkin et Khudyakova и *Ulocladium litoreum* Pivkin et Zvereva. Микроэкологические аспекты распространения морских грибов.
41. Морские актиномицеты как производные БАВ
42. Экологическая роль морских актиномицет, продукция ими основных БАВ. Основные метаболиты и мишени действия.
43. Особенности микологической характеристики грибов *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Beauveria bassiana*, *Epicoccum nigrum* и др.

44. Вторичные морские грибы: *Aphanoascus aciculatus* Pivkin et Khudyakova и *Ulocladium litoreum* Pivkin et Zvereva.

45. Микрoэкологические аспекты распространения морских грибов

Пример составления билетов к экзамену

1 вопрос (тема 1)

2 вопрос (тема 2)

3 вопрос (тема 3)

Вопросы взяты с разных тем для оценки усвоения всего пройденного материала студентом.

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «5/зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «4/зачтено» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3/зачтено» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2/не зачтено» ставится тогда, когда студент не владеет материалам изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

**Оценочные средства для текущей аттестации**

**Вопросы контрольных работ**

1. Особенности микологической характеристики грибов *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Beauveria bassiana*, *Epicoccum nigrum* и др. Вторичные морские грибы: *Aphanoascus aciculatus* Pivkin et Khudyakova и *Ulocladium litoreum* Pivkin et Zvereva.
2. Микроэкологические аспекты распространения морских грибов.
3. Морфологическая, таксономическая и физиологическая характеристика микроорганизмов – основных продуцентов БАВ: протеобактерий, фирмикут, циофагов. *Vibrio*, *Stenotrophomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*.
4. Характеристика основных БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами
5. БАВ- антимикробные, противовирусные, противоопухолевые метаболиты. Метаболиты, обладающие цитотоксической активностью.
6. Метаболиты- ингибиторы метаболических процессов. Фосфатазы, тирозиназы, каррагиназы, эластазы, нуклеозидкиназы.
7. Актиномицеты морских микробиоценозов как продуценты БАВ.

## **Темы и вопросы коллоквиумов-дискуссий**

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

#### **Вопросы к коллоквиуму №1 «История и современные проблемы исследования морских микробиоценозов с участием микроорганизмов-продуцентов БАВ»:**

1. История изучения морских микроорганизмов и морских микробиоценозов, продуцирующих БАВ
2. Изучение морских микроорганизмов в работах европейских и российских микробиологов.
3. Работы С.Н. Виноградского по изучению морских микробиоценозов, продуцентов БАВ
4. Дальневосточная школа изучения морских микроорганизмов, продуцирующих БАВ



5. Перспективы изучения морских микроорганизмов- продуцентов БАВ.

**Вопросы к коллоквиуму №2 « Микроэкологическая характеристика морских микробиоценозов»:**

1. Особенности микроэкологической характеристики морских микробиоценозов водной толщи, донных осадков, прибрежных акваземов.
2. Методы изучения влияния природных и антропогенных факторов на микроэкологическую характеристику морских микробиоценозов.
3. Микроэкологические методы характеристики морских микробиоценозов- продуцентов БАВ.

**Вопросы к коллоквиуму №3 «Особенности структурно-функциональных свойств биологически активных соединений, продуцируемых морскими микроорганизмами »:**

1. «Активный скрининг» как метод обнаружения метаболитов с прогнозируемыми биохимическими активностями.
2. Биохимическая характеристика биологически активных соединений.
3. Первичные и вторичные метаболиты. Дикетопиперазины. Производные альфа и гамма пиранов. Производные пиридина, пирана. Хиноны, поликетиды, полипептиды. Другие химические структуры.

**Вопросы к коллоквиуму №4 «Генетические детерминанты продукции БАВ»:**

1. Генетическая характеристика конститутивной и индуцибельной экспрессии генов продукции БАВ: структурная и функциональная характеристика генов, плазмид и других мобильных элементов.
2. Метагеномный анализ.
3. Методы идентификации генетических детерминант.

**Вопросы к коллоквиуму №5 «Виды основных микроорганизмов- продуцентов БАВ: протеобактерии, фирмикуты, цитофаги и др.»**

1. Морфологическая, таксономическая и физиологическая характеристика микроорганизмов – основных продуцентов БАВ: протеобактерий, фирмикут, цитофагов.

2. Штаммы рода *Vibrio* как продуценты БАВ

3. Штаммы рода , *Stenotrophomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*.

**Вопросы к коллоквиуму №6 «Характеристика основных БАВ, продуцируемых морскими микроорганизмами»:**

1. БАВ- антимикробные, противовирусные, противоопухолевые метаболиты.

2. Метаболиты, обладающие цитотоксической активностью.

3. Метаболиты- ингибиторы метаболических процессов.

4. Фосфатазы, тирозиназы, каррагиназы, эластазы, нуклеозидкиназы.

**Вопросы к коллоквиуму №7 «Грибки морских микробиоценозов как продуценты БАВ»**

1. Особенности микологической характеристики грибов *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Beauveria bassiana*, *Epicoccum nigrum* и др. 2. Вторичные морские грибы: *Aphanoascus aciculatus* Pivkin et Khudyakova и *Ulocladium litoreum* Pivkin et Zvereva.

3. Микроэкологические аспекты распространения морских грибов.

**Вопросы к коллоквиуму №8 «Методы выделения метаболитов, продуцируемых морскими микроорганизмами»**

1. Методы идентификации морских микроорганизмов- продуцентов БАВ

2. «активный скрининг» микроорганизмов,

3. газожидкостная хроматография
4. молекулярно-генетических методы,
5. автоматические методы экстракции ДНК,
6. создание метагеномных библиотек.

### **Вопросы к коллоквиуму №9 «Морские актиномицеты как производные БАВ»**

1. Характеристика активности основных метаболитов, производимых актиномицетами.
  2. Экологическая роль морских актиномицет, продукция ими основных БАВ.
  3. Основные метаболиты и мишени действия БАВ, продуцируемые актиномицетами
  4. Основные группы актиномицет- продуцентов БАВ: *Streptomyces*, *Nocardiopepsis*, *Hylobates*
- 
1. Белки острой фазы воспаления, ферменты, миелопероксидаза, лизоцим, пропердин, лактоферрин, катепсины, дефензины: эффекторная и регуляторная роль при инфекционных болезнях бактериальной и вирусной природы.
  2. Фагоцитоз. Основные иммунохимические феномены, лежащие в основе различных стадий фагоцитоза (хемотаксиса, опсонизации и адгезии, поглощения микроорганизма, образования фагосомы и фаголизосомы, респираторного взрыва, киллинга и переваривания микроорганизма, процессинга и презентации антигенов).
  3. Роль натуральных киллерных лимфоцитов в контроле вирусных инфекций.
- 
1. Признаки воспаления и физиологическое значение этого процесса.

2. Факторы, вызывающие воспаление. Индукторы воспаления бактериальной и вирусной природы.
3. Классификация типов воспаления.
4. Контроль и регуляция воспаления медиаторами и регуляторами различного типа.
5. Иммунохимические особенности различных фаз воспаления.