

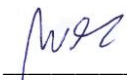


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

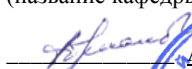
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Микробиология

  
\_\_\_\_\_ Мартынова А.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 11 » июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Биоразнообразия и морских биоресурсов  
(название кафедры)

  
\_\_\_\_\_ Адрианов А.В.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 11 » июня 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Бактериальные биопленки**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Профиль «Микробиология»

Форма подготовки (очная)

курс  2  семестр  4   
лекции  18  час. /  0.5  з.е.  
практические занятия не предусмотрено  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час. / \_\_\_\_\_ з.е.  
с использованием МАО лек.  12  /пр. \_\_\_\_\_ /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов контактной работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО \_\_\_\_\_ час., в электронной форме \_\_\_\_\_ час.  
самостоятельная работа  90  час.  
в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_\_ час.  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет  4  семестр  
экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 871

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоразнообразия и морских биоресурсов, протокол № 10 от «11» июня 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой биоразнообразия и морских биоресурсов Адрианов А.В.  
Составитель (ли): д.б.н., профессор Бузолева Л.С., д.м.н. профессор Мартынова А.В.

**Оборотная сторона титульного листа**

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

Протокол от « 14 » сентября 20 20 г. № 1

Заведующий кафедрой / директор академического департамента



А.В. Андрианов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):**

Протокол от « 13 » сентября 20 21 г. № 1

Заведующий кафедрой / директор академического департамента



А.В. Андрианов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Бактериальные биопленки»**

Рабочая программа дисциплины «Бактериальные биопленки» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Микробиология» и входит вариативную часть (дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1) учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, учебный план подготовки аспирантов по профилю Микробиология.

**Цель освоения дисциплины «Бактериальные биопленки»** состоит в ориентации студентов в общих и частных вопросах теории коммуникативных связей у микроорганизмов в разных средах обитания.

### **Задачи дисциплины:**

- Показать историю и современные проблемы теории и практики Quorum sensing у микроорганизмов;
- изучить структуру биопленок, общие и частные особенности ее формирования у бактерий;
- выявить факторы среды, индуцирующие биопленкообразование у микроорганизмов;
- изучить методы исследования биопленок и диагностику биопленочного процесса
- понять стратегию управления бактериальным биопленочным процессом

Для успешного изучения дисциплины «Бактериальные биопленки» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
- Способность анализировать, синтезировать и критически осмысливать информацию на основе комплексных научных подходов, понимание современных проблем микробиологии и использование фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности
- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-2 Готовность к	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской

преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		деятельности в системе высшего образования
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания
	Владеет	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
ПК-1 Способность и готовность к инновационной деятельности в области микробиологии, в том числе по выделению, культивированию, идентификации микроорганизмов, умение ставить и решать перспективные научно-исследовательские и прикладные задачи с использованием современных методов	Знает	Современные методы микробиологических исследований
	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование в области микробиологии
ПК-3 Способность анализировать, синтезировать и критически осмысливать информацию на основе комплексных научных подходов, понимание современных проблем микробиологии и использование фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности	Знает	Современные направления и проблемы микробиологических исследований
	Умеет	ориентироваться в различных видах научной литературы и подбирать подходящую по теме исследования
	Владеет	навыками критического анализа и систематизации современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, и при решении исследовательских и практических задач

междисциплинарных областях		генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Название» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: *приводится перечень применяемых методов активного (интерактивного) обучения.*

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС., В ТОМ ЧИСЛЕ 12 ЧАС. С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ)**

**Тема 1. Структура бактериальных биопленок на разных поверхностях и тканях живого организма (4 часа, из них 4 часа лекция визуализация)**

***Интерактивна форма : лекция-визуализация***

История проблемы. Основные понятия теории биопленкообразования: этапы образования и их характеристика. Сравнительная характеристика биопленок на стальных, деревянных, пластиковых, стеклянных хромовых, никелевых, медных, титановых поверхностях. Сравнительная характеристика биопленок на поверхностях живых организмов: кожа, фасции, культура клеток моллюска, культура клеток зеленой мартышки

**Тема 2. Методы исследования биопленок и диагностика биопленочного процесса (4 часа, из них 2 часа лекция визуализация)**

***Интерактивна форма : лекция-визуализация***

Методы исследования биопленок: метод Кристенсена (применение красителя генцианфиолетового на пластиковых планшетах), метод определения ДНК и РНК клеток культуры в динамике, цитометрический метод исследования, применение микроскопа Романовского для изучения спектров поглощения бактерий, конфокальная микроскопия, сканирующая электронная микроскопия для изучения матрикса бактерий в биопленках.

**Тема 3. Влияние абиотических факторов среды на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп (2 часа)**

Влияние температурного фактора, кислорода, рН среды, питания, солености, поллютантов на биопленкообразование

**Тема 4. Влияние биотических факторов среды на биопленкообразование у смешанных культур (2 часа)**

Влияние плотности культуры, вида микроорганизма на образование биопленки в монокультуре. Влияние таксономической характеристики

микроорганизмов на структуру биопленки в смешанной культуре. Структура биоматов.

**Тема 5. Антибиотикорезистентность биопленочных патогенов (2 часа)**

Биопленки патогенных бактерий: особенности структуры, характера образования. Создание модели биопленки на примере листерий, сальмонелл и кишечной палочки. Устойчивость биопленок к антибиотикам разных групп (пенициллины, фторхинолоны, макролиды).

**Тема 6. История развития морской биологии на Дальнем Востоке и вклад дальневосточных ученых в проблему обрастания (биоопленкообразования) морских судов (4 часа)**

История развития морских биологических исследований на Дальнем Востоке. Ранние работы на морских станциях, в системе ТИНРО. Создание Института биологии моря ДВ филиала АН СССР, его цели и задачи. Первые исследования по биологическому обрастанию судов в ИБМ и ДВГУ. Современные работы по обрастанию судов. Задачи и перспективы работ по биологическому обрастанию в стране и за рубежом.

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

Не предусмотрено рабоче-учебной программой.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Бактериальные биопленки» 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 обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **II. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

№	Контролируе	Коды, наименование и этапы	Оценочные средства
---	-------------	----------------------------	--------------------

п/п	мые разделы / темы дисциплины	формирования компетенций		текущий контроль	промежуточ ная аттестация
1	Тема 1. Структура бактериальны х биопленок на разных поверхностях и тканях живого организма	ОПК-2; УК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 1-5
2	Тема 2. Методы исследования биопленок и диагностика биопленочног о процесса	ПК-3; ПК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 6-8
3	Тема 3. Влияние абиотических факторов среды на биоленкобра зование у микроorganiz мов разных таксономичес ких групп	ПК-3; ОПК-2	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 9-13
4	Тема 4. Влияние биотических факторов среды на биоленкобра зование у смешанных культур		Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 14-17
5	Тема 5. Антибиотико резистентност ь биоленочны х патогенов	ПК-1; УК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 18-19

6	Тема 6. История развития морской биологии на Дальнем Востоке и вклад дальневосточных ученых в проблему обрастания (био пленкообразования) морских судов	ПК-3; УК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 20-21
---	--	------------	---------------------------	------------	---------------

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

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

#### Основная литература

1. Экология микроорганизмов: учебник для бакалавров по биологическим специальностям / А.И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, Е.В. Горленко и др. ; под общ.ред. А.И. Нетрусова, Москва: Юрайт, 2013. 267 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:741525&theme=FEFU>
2. Максимова Ю. Г. Микробные биопленки в биотехнологических процессах// Биотехнология : теоретический и научно-практический журнал. - 2012. - № 4.- С. 9-24. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:702323&theme=FEFU>

#### Дополнительная литература

1. Ляшевская Н.В. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности "Биология"). - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. - 94 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/459/72459>
2. Подволоцкая, А.Б. Биопленки бактерий семейства Enterobacteriaceae - современные риски в обороте пищевых продуктов / А. Б. Подволоцкая [и др.] //Хранение и переработка сельхозсырья : теоретический журнал. - 2015. - № 12.- С. 44-47. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:798638&theme=FEFU>



3. Петрова Л. П., Шелудько А. В., Кацы Е. И. Плазмидные перестройки и изменения в формировании биопленок *Azospirillum brasilense* // Микробиология. - 2010. - Т. 79, № 1.- С. 129-132. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292808&theme=FEFU>

### **Нормативно-правовые материалы<sup>1</sup>**

1. Положение о лицензировании деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов III и IV степеней потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах, утвержденное постановлением Правительства РФ от 16 апреля 2012г. N317.
2. Санитарные правила СП 1.3. 2322-08 (с изменениями от 02.06.2009 г.) Безопасность работы с микроорганизмами III- IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней.
3. Санитарные правила СП 1.3.3118-13 Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности). ...

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

1. <http://www.elitarium.ru/psychology/> - Система дистанционного образования;
2. <http://ugene.net/ru/> Unipro UGENE: интегрированные инструменты биолога
3. <http://biomodsgroup.ru/projects/> Группа моделирования молекулярно-генетических систем Института цитологии и генетики СО РАН: Программы
4. <http://groh.ru/imb/> Структурно-динамические характеристики ДНК: специфическое расщепление ДНК ультразвуком и компьютерное моделирование
5. <http://molbiol.edu.ru/> Практическая молекулярная биология
6. [http://www.rtcб.iitp.ru/publ\\_r.htm](http://www.rtcб.iitp.ru/publ_r.htm) Учебно-научный центр «Биоинформатика» при Институте проблем передачи информации РАН: Публикации

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

## **ГЕНОМИКА**

### **Первичная структурно-функциональная аннотация расшифрованных**

---

<sup>1</sup> Данный раздел включается при необходимости

## бактериальных геномов

- [Многофункциональный поиск по геномам](#)
- [Поиск открытых рамок считывания для белок-кодирующих районов](#)
- [Реконструкция оперонной структуры бактериальных геномов](#)
- [Поиск и анализ повторов в бактериальных геномах](#)
- [Поиск промоторов в бактериальных генах](#)
- [Выявление консервативных мотивов в геномных последовательностях](#)
- [Распознавание консервативных участков в нуклеотидных или аминокислотных не выровненных последовательностях](#)
- [Поиск сайтов связывания транскрипционных факторов](#)
  - [на основе данных о консервативных конформационных и физико-химических характеристиках](#)
  - [на основе анализа взаимных зависимостей частот встречаемости локально-позиционированных динуклеотидов](#)
  - [на основе поиска паттернов, сходных с паттернами в обучающих выборках](#)
  - [на основе весовых матриц](#)

## Филогенетический и сравнительный анализ геномных последовательностей

- [Парное и множественное выравнивание](#)
- [Реконструкция филогенетических деревьев семейств кодирующих последовательностей](#)
- [Поиск адаптивно эволюционирующих генов и проекция адаптивно эволюционирующих позиций генов на структурно-функциональную организацию белков](#)
  - [Графическая визуализация множественного выравнивания последовательностей](#)
  - [Выявление участков последовательности белка, подверженных адаптивной эволюции](#)
  - [Выявление ветвей филогенетического дерева, на которых происходила адаптивная эволюция](#)
- [Поиск участков белков с пониженной \(повышенной\) скоростью фиксации аминокислотных замен и оценка их функциональной и структурной значимости](#)
  - [Поиск позиций белка, мутации в которых определяют специфичность функции белка](#)
  - [Оценка консервативности позиций множественного выравнивания белковых последовательностей](#)
  - [Реконструкция филогенетического дерева последовательностей](#)
- [Распознавание консервативных участков в нуклеотидных или аминокислотных не выровненных последовательностях](#)
- [Анализ эволюции набора белковых семейств и построения на их основе потенциального дерева эволюции видов](#)
- [Реконструкция эволюционных событий \(дупликаций и потерь генов\) в белковых семействах](#)
- [Вычисление характеристик эволюционных событий и качества белковых семейств](#)
- [Поиск белка с филогенетическим профилем, наиболее соответствующим профилю пары заданных списков геномов](#)
- [Сценарий анализа эволюции последовательностей кодирующих белки](#)
- [Сценарий реконструкции филогенетического дерева](#)

## ПРОТЕОМИКА

## Функциональная аннотация белков

- [Поиск гомологов в базах аннотированных последовательностей белков](#)
- [Поиск мотивов и паттернов в первичных структурах белков](#)
- [Предсказание внутриклеточной локализации белков](#)
  - [У прокариот](#)
  - [У эукариот](#)
- [Распознавание функциональных сайтов в пространственных структурах](#)
  - [сайтов каталитических центров ферментов](#)
  - [сайтов посттрансляционных модификаций](#)
  - [сайтов связывания ионов металлов](#)
  - [сайтов связывания органических и неорганических лигандов](#)
  - [сайтов связывания ДНК и РНК](#)
- [Реконструкция пространственных структур комплексов "белок-ион металла"; "белок-низкомолекулярные лиганды"; "белок-белок"; "белок-ДНК/РНК"](#)
- [Предсказание иммунологических характеристик белков](#)
  - [предсказание сайтов конституитивного и иммунопротеасомного протеолиза](#)
  - [предсказание В-клеточных эпитопов](#)
- [Предсказание мутаций, направленно меняющих биологические активности и свойства белков](#)
- [Поиск функции белка по базе данных Gene Ontology](#)
- [Предсказание третичной структуры белка](#)
- [Анализ структуры белков и нуклеиновых кислот, оптимизации структуры по конформационной энергии и анализа конформационной динамики структуры](#)
- [Выравнивание двух аминокислотных последовательностей](#)
- [Построение выравнивания аминокислотной последовательности белка и профильной матрицы](#)
- [Расчет профильной матрицы для семейства белков](#)
- [Поиск сайтов белок-нуклеинового регулирования](#)

## Информационная поддержка

- [База данных трехмерных структур функциональных сайтов белков](#)

## IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Геномика и протемика микроорганизмов» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного материала: лекции, практические занятия, коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа аспирантов.

### Лекции

**Лекция** – основная активная форма аудиторных занятий, необходимая для разъяснения основополагающих теоретических разделов. Предполагает интенсивную умственную деятельность аспиранта. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины.

При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим аспирантом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа аспиранта с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Геномика и протеомика микроорганизмов» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-консультация, которые строятся на базе предшествующих знаний и знаний смежных дисциплин. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

**Лекция-визуализация.** Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков: словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

**Лекция-беседа** – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать аспирантов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда аспирантам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда аспирантам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из аспирантов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные аспиранты, преподаватель по возможности активизирует аспирантов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех аспирантов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание аспирантов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

**Лекция-консультация.** Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Аспиранты задают вопросы, на которые отвечают преподаватель и другие аспиранты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

### **Практические (семинарские) занятия**

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

В качестве методов интерактивного обучения на семинарских занятиях используются: развернутая беседа, семинар-пресс-конференция.

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

**Семинар-пресс-конференция.** Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов аспиранты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

**Коллоквиумы.** Коллоквиум – 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, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность аспирантов 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, диспут, пресс-конференция.

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

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

**Пресс-конференция.** Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов аспиранты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

**Контрольные тесты.** Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и прочее.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

### **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, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

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 рекомендации к самостоятельной работе аспиранта**

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

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

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты,

хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений (докладов) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия могут проводиться в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. Подготовка к ним проводится по тем же требованиям.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиумам**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, 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 аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

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

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

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами

нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

## V. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
2.	Лаборатория общего практикума по генетике: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L707	Мультимедийный проектор NEC VT46RU – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук; настенный экран Draper Baronet – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
3.	Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L708	Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.; Шкаф для оборудования – 2 шт.; Шкаф общелабораторный ЛАБ- PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт., Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.; Лабораторные столы и стулья; Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии



		и эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии.
4.	Лаборатория культуры клеток и тканей: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L729	Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APC Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Комплекс мелкого оборудования для Лаборатории клеточной биологии; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа Медиана- фильтр – 1 шт.; спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.; Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.; Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.; Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.; Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.; Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.; Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.; Холодильник Liebherr – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
5.	Лаборатория микроскопической техники: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L730	Микроскоп Axio Imager.A1 – 2 шт.; Микроскоп для лабораторных исследований Axio Lab. A1 с принадлежностями – 1 шт.; Микроскопы для лабораторных исследований Primo Star с принадлежностями – 19 шт.; Микроскоп Микмед – 2 шт.; Морозильник "Веко-FN 123400" – 1 шт.; Ротационный микротом НМ 360 – 1 шт.; Система лазерной микродиссекции DM 6000/LMD6000 Patho для геномных и протеомных исследований – 1 шт.; Стереомикроскоп Zeiss с адаптером – 1 шт.; Ультрамикротом Leica EM UC6 для

		изготовления ультратонких срезов (Leica Microsystems) – 1 шт.; Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 700 (CarlZeiss) – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом (1250 об/мин, 330 С) (BioSan) – 2 шт.; Лабораторные столы и стулья.
6.	Лаборатория гистологического анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L731	Студенческие микроскопы БиоЛам – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии и гистологии; Наглядный материал (таблицы, муляжи и др.) по цитологии и гистологии; Холодильник для хранения проб – 1 шт.; Вытяжные шкафы – 4 шт.; Термостаты для заливки и работы с материалом – 4 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Микротомы для приготовления срезов – 6 шт.; Весы аналитические и электронные для взвешивания веществ – 3 шт.; Дистиллятор – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
7.	Лаборатория секвенирования ДНК: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L710	Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
8.	Лаборатория ПЦР-анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L711	pH-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор PTC-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 EMK – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
9.	Генетический банк: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L712	Автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 0,5-10 мкл – 3 шт.; автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 10-100 мкл, - 1 шт.; весы CAS MW - 300 11 – 1 шт.; горизонтальная камера для электрофореза SE-2 – 3 шт.;

		источники питания для электрофореза – 2 шт.; магнитная мешалка с подогревом – 1 шт.; Микротермостат для Эппиндорф. пробирок – 1 шт.; мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; система гель-документирования Gel Doc 2000 (Bio-Rad, США) – 1 шт.; морозильник Стинол – 1 шт.; Холодильник ДНЕПР – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
10.	Лаборатория конфокальной микроскопии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L477	Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 510 (CarlZeiss) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
11.	Лаборатория общего практикума по физиологии человека и животных: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L732	Весы электронные аналитические Adventurer. 210г/0.1 мг (Ohaus, США) – 1 шт.; Дистилятор ДЭУ – 1 шт.; Набор дозаторов автоклавируемых одноканальных НТЛ переменного объема Discovery – 1 шт.; Холодильник ОКЕАН RN-2620 – 1 шт.; Холодильник Стинол – 1 шт.; Центрифуга CM-70 – 1 шт.; Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВ 120.70.225 KG – 1 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШМП 60.50.195 – 2 шт.; Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШР 80.50.195 – 1 шт.; Электрокардиограф 1/3-канальный ЭК1Т-1/3-07- АКСИОН – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Бактериальные биопленки»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*

Профиль «*Микробиология*»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе	3,5 часа	Устный ответ
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
5	5 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к коллоквиуму и тестированию	3,5 часа	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций,	3,5 часа	Устный ответ, Работа на лабораторном

		подготовка к лабораторным занятиям		занятия, Коллоквиум, Тестирование
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Коллоквиум, Тестирование
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, Подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии, Устный ответ
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
13	13 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Коллоквиум, Тестирование
14	14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами,

		занятиям		Устный ответ
15	15 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
16	16неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	3,5 часа	Устный ответ, Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
17	17 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	3,5 часа	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, Устный ответ
18	18 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	3,5 часа	Коллоквиум, Тестирование
19	Экзаменационная сессия	Работа с литературой и конспектом лекций	9 часов	Экзамен

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

#### **Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению**

К лабораторным работам аспирант должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее аспиранты работают с микроскопами, коллекцией микропрепаратов, набором электронограмм, таблиц и с атласами.

Для занятий необходимо иметь альбом для зарисовки препаратов, простой карандаш, набор цветных карандашей, ластик. Анализ каждого

препарата начинается на малом увеличении микроскопа (окуляр  $10^x$ , объектив  $10^x$ ), затем продолжается на большом увеличении (окуляр  $10^x$ , объектив  $40^x$ ). После просмотра препарата делается рисунок с использованием простого и цветных карандашей, и подписываются основные обозначения.

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

#### **Методические указания по подготовке к коллоквиумам**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, 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 аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

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

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

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада



проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

### **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, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

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.





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

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Бактериальные биопленки»**  
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль «Микробиология»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания
	Владеет	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
ПК-1 Способность и готовность к инновационной деятельности в области микробиологии, в том числе по выделению, культивированию, идентификации микроорганизмов, умение ставить и решать перспективные научно-исследовательские и прикладные задачи с использованием современных методов	Знает	Современные методы
	Умеет	микробиологических исследований
	Владеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
ПК-3 Способность анализировать, синтезировать и критически осмысливать информацию на основе комплексных научных подходов, понимание современных проблем микробиологии и использование фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности	Знает	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование в области микробиологии
	Умеет	Современные направления и проблемы микробиологических исследований
	Владеет	ориентироваться в различных видах научной литературы и подбирать подходящую по теме исследования
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	навыками критического анализа и систематизации современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в

		междисциплинарных областях
	Владеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, и при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Структура бактериальных биопленок на разных поверхностях и тканях живого организма	ОПК-2; УК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 1-5
2	Тема 2. Методы исследования биопленок и диагностика биопленочного процесса	ПК-3; ПК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 6-8
3	Тема 3. Влияние абиотических факторов среды на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп	ПК-3; ОПК-2	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 9-13

4	Тема 4. Влияние биотических факторов среды на биообразование у смешанных культур		Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 14-17
5	Тема 5. Антибиотикорезистентность биопленочных патогенов	ПК-1;УК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 18-19
6	Тема 6. История развития морской биологии на Дальнем Востоке и вклад дальневосточных ученых в проблему обрастания (биообразование) морских судов	ПК-3; УК-1	Знает Умеет Владеет	коллоквиум	Вопросы 20-21

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знает (пороговый уровень)	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования	Способность сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики	Способность отбирать и использовать методы преподавания с учетом специфики направления подготовки

			направления подготовки	
	владеет (высокий)	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана	Способность проектировать образовательный процесс в рамках учебного плана
ПК-1 Способность и готовность к инновационной деятельности в области микробиологии, в том числе по выделению, культивированию, идентификации микроорганизмов, умение ставить и решать перспективные научно-исследовательские и прикладные задачи с использованием современных методов	знает (пороговый уровень)	Современные методы микробиологических исследований	Сформированные систематические представления о современных методах микробиологических исследований	Способность сформировать систематические представления о современных методах микробиологических исследований
	умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Способность сформировать умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	владеет (высокий)	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование в области микробиологии	Сформированное умение определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование в области микробиологии	Способность сформировать умение определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование в области микробиологии
ПК-3 Способность анализировать, синтезировать	знает (пороговый уровень)	Современные направления и проблемы микробиологических исследований	Полностью сформированные представления о современных направлениях и проблемах микробиологических	Способность полностью сформировать представления о современных направлениях и проблемах

ать и критически осмыслять информацию на основе комплексных научных подходов, понимание современных проблем микробиологии и использование фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности	умеет (продвинутый)	ориентироваться в различных видах научной литературы и подбирать подходящую по теме исследования	Систематическое применение подходящей научной литературы по теме исследования	микробиологических исследований исследований Способность систематическое применение подходящей научной литературы по теме исследования
	владеет (высокий)	навыками критического анализа и систематизации современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и систематизации современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Способность успешного и систематического применения навыков критического анализа и систематизации современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Способность сформировать систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
	умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения	Способность сформировать умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и



областях		<p>потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, и при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, и сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, и сформировать умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>
	владелец (высокий)	<p>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, и навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, и успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.</p>	<p>Способность успешного и систематического применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях и успешного и систематического применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.</p>

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Бактериальные биопленки»**

1. Определение понятия биопленки История проблемы. Основные понятия теории биопленкообразования: этапы образования биопленок и их характеристика.
2. Этапы эволюции биопленок у прокариот
3. Структура бактериальных биопленок. Образование биопленок на разных поверхностях и тканях живого организма
4. Генетический контроль биопленочного процесса у прокариот
5. Биопленки прокариот и иммунная система
6. Определение биопленкообразования методом Кристенсена
7. Метод определения ДНК и РНК клеток культуры в состоянии биопленки в динамике,
8. Цитометрический метод исследования биопленок,
9. Применение микроскопии для изучения структуры биопленок
10. Характеристика структуры матрикса бактерий в биопленках.
11. Влияние температурного фактора на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп,
12. Влияние кислорода на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп,
13. Влияние рН среды на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп,
14. Влияние питания на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп,
15. Влияние солености на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп,
16. Влияние поллютантов на биопленкообразование
17. Влияние биотических факторов среды на биопленкообразование у микроорганизмов разных таксономических групп
18. Строение биоматов.
19. Антибиотикорезистентность биопленочных патогенов
20. История развития морских биологических исследований на Дальнем Востоке.
21. Вклад дальневосточных ученых в проблему обрастания (биопленкообразования ) морских судов).

## **Оценочные средства для текущего контроля**

### **Комплект заданий для контрольной работы**

**по дисциплине «Бактериальные биопленки»**

Тема 1.

Структура бактериальных биопленок на разных поверхностях и тканях живого организма

Вариант 1 .....

Задание 1 Общие принципы структуры и разновидности биопленок в зависимости от таксономического положения микроорганизмов; понятия о моно- и смешанных биопленках

Задание 2 Индукторы биопленкообразования, факторы среды, влияющие на процесс образования биопленки

Вариант 2 .....

Задание 1. Механизмы деструкционных процессов в биопленках

Задание 2. Роль биоплёнки в возникновении и развитии инфекционного процесса

Вариант 3 .....

Задание 1. Механизмы межклеточной коммуникации у микроорганизмов

Задание 2. Структура матрикса. Определение планктонных и адгезированных форм бактерий в биопленках

Тема 2

Структура бактериальных биопленок на разных поверхностях и тканях живого организма

Вариант 1 .....

Задание 1. Конфокальное лазерное сканирующее микроскопическое исследование биопленок – его преимущества и недостатки

Задание 2. Современные технологии исследования бактериальных биоплёнок.

Вариант

2

.....  
Задание 1. Метод флуоресцентной гибридизации insitu (FISH)

Задание 2. Биолюминесцентный метод изучения биоплёнок