

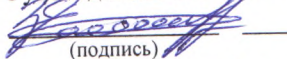


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП



(подпись)

Зюмченко Н.Е.

(Ф.И.О.)

« 22 » декабря

2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой



(подпись)

Адрианов А.В.

(Ф.И.О.)

15 декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Большой практикум по микробиологии

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7,8

лекции 0 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 240 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 110 час.

всего часов аудиторной нагрузки 240 час.

в том числе с использованием МАО 110 час.

самостоятельная работа 84 час.

в том числе на подготовку к экзамену 63 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет        семестр

экзамен 7,8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 920

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

Заведующий кафедрой д.б.н. Адрианов А.В.

Составители: к.б.н., доцент Богатыренко Е.А., ст. преподаватель Ким А.В.

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основной **целью** курса является ознакомление с основными принципами и правилами работы с микроорганизмами, с главными направлениями развития практической микробиологии, широким спектром микробиологических методов, а также прикладными аспектами их использования.

**Задачей** изучения курса является усвоение основных методов и приёмов, используемых в микробиологии для культивирования микроорганизмов, получения чистых культур и идентификации изолятов.

Требования к уровню подготовки студентов, завершившего изучение данной дисциплины:

Студенты после изучения данной дисциплины должны:

иметь представление:

О чистой и смешанной культуре микроорганизмов, о таких понятиях как штамм, изолят, колония, био-, серо-, геноварианты; основных методах идентификации микроорганизмов; об основных приемах культивирования микроорганизмов.

знать:

основные отличительные таксономические признаки микроорганизмов, основные принципы работы с культурами микроорганизмов.

уметь:

проанализировать основные приемы и методы получения чистой культуры и культивирования микроорганизмов.

работать с определителем Берги, с данными генобанков культур, составлять и анализировать таблицы, характеризующие таксономические признаки исследуемых бактерий.

**Связь с дисциплинами (междисциплинарные связи):**

- «Биохимия и молекулярная биология» (ферменты, синтез ДНК, РНК и белков;).
- «Цитология» (общая характеристика эукариотной клетки, строение)
- «Основы регуляции метаболизма микроорганизмов» (регуляция

метаболизма микроорганизмов в промышленном производстве).

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

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК 1.1 понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ ПК 1.2 эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ ПК 1.3 проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
научно-исследовательский	ПК-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК 2.1 понимает основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований ПК 2.2 составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных

научно-исследовательский	ПК-3 Способен освоить современные базовые общепрофессиональные знания теории и методы исследований биологических объектов; овладеть методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды	ПК 3.1 использует в научной практике базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды ПК 3.2 применяет современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды
--------------------------	--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 1.1 Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: правильно подбирать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	Владеет: знаниями работы на основной современной аппаратуре и оборудовании
ПК 1.2 Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: какую современную аппаратуру и оборудование необходимо использовать для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	Владеет: навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании
ПК 1.3 Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: как проводить настройку и проверку современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: проводить настройку и проверку современной аппаратуры и оборудования
	Владеет: навыками настройки и проверки современной аппаратуры и оборудования
ПК 2.1 понимает основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований	Знает: методы исследования и устройство современной аппаратуры для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Умеет: осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет: навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК 2.2 составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных	Знает: принципы современных методов классической и молекулярной микробиологии
	Умеет: применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной микробиологии
	Владеет: навыками работы на современном оборудовании, предназначенном для микробиологических исследований
ПК 3.1 использует в научной практике базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды	Знает: базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды
	Умеет: применять современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды
	Владеет: методами исследований биологических объектов, методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды
ПК 3.2 применяет современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в	Знает: принципы современных методов классической и молекулярной микробиологии
	Умеет: применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной микробиологии
	Владеет: навыками работы на современном оборудовании, предназначенном для микробиологических исследований

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5/4 зачётных единицы 180/144 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
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль		
1	Раздел 1 Методы отбора проб для микробиологических исследований. Методы посева на плотные питательные среды и результаты его учета	7	-	92	-			12	36	экзамен
2	Раздел 2.1 Методы микроскопии	7	-	40	-					
3	Раздел 2.2 Методы микроскопии	8	-	8	-					экзамен
4	Раздел 3 Идентификация микроорганизмов традиционными микробиологическими методами с применением определителя	8	-	60	-			9	27	
5	Раздел 4 Идентификация микроорганизмов с помощью молекулярно-генетических методов	8	-	40	-					
Итого:					240			21	63	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции не предусмотрены

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

### **Лабораторные работы (240 часов)**

**Раздел I. Методы отбора проб для микробиологических исследований. Методы посева на плотные питательные среды и результаты его учета. (92 час)**

**Лабораторная работа 1. Отбор проб для микробиологических исследований (23 час.).** Способы отбора проб. Транспортировка проб и хранение. Экскурсия на объекты. Посев материала в лаборатории: 1) Приготовление питательных сред 2) посев на среды.

**Лабораторная работа 2. Методы посева и индикации микроорганизмов из разных сред обитания (23 час)**

2.1. Посевы на плотные и жидкие среды. Изучение техник посева (по Дригальскому, Шукевичу, методы получения изолированных колоний) (25 час)

Методы получения чистой культуры бактерий: Метод истощающего штриха. Метод «площадки» или «решетки»

2.2. Получение накопительной и чистой культуры микроорганизмов. Методы выделения накопительных культур микроорганизмов: *обогащения, нагревания, выделения подвижных форм бактерий (метод Шукевича)*

Получить накопительную культуру аэробных спорообразующих бактерий. Приготовить накопительную культуру маслянокислых бактерий.

Приготовить накопительную культуру молочнокислых бактерий.

Приготовить накопительную культуру свободноживущих аэробных азотфиксирующих бактерий. Приготовить накопительную культуру подвижных форм бактерий.

Получение накопительных культур микроорганизмов (продолжение предыдущего занятия)

Определить присутствие в исследуемом образце почвы аэробных азотфиксаторов *Azotobacter chroococcum* по показателям.



Отметить особенности роста подвижных форм бактерий.

**Лабораторная работа 3. Методы выделения чистых культур микроорганизмов (20 часов).** Метод Пастера (метод предельных разведений). Методы механического разделения микроорганизмов с использованием плотных питательных сред. Метод Коха (метод глубинного посева). Метод Дригальского. Метод выделения чистых культур с помощью химических веществ. Биологические методы выделения чистых культур патогенных микроорганизмов. Получить изолированные колонии спорных аэробных бактерий. Получить чистую культуру протей. Определение численности микроорганизмов высевом на плотные питательные среды (чашечный метод Коха)

**Лабораторная работа 4. Определение численности микроорганизмов в почве, в воздухе и на предмете (26 часов)**

Определить число микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Определить число микроорганизмов на предмете. Определить численность микроорганизмов в почве, в воздухе и на предмете (продолжение предыдущего занятия). Рассчитать численность микроорганизмов в 1 г данного образца почвы. Определить количество клеток высевом в жидкие среды. Используя метод предельных разведений определить численность микроорганизмов в 1 мл морской воды. Получить чистую культуру морских микроорганизмов.

## **Раздел II. Методы микроскопии (48 часов)**

**Лабораторная работа 1. Устройство светового микроскопа. Принцип темнопольной микроскопии (10 час)**

**Лабораторная работа 2. Правила работы на люминесцентном микроскопе (10 час)**

**Лабораторная работа 3. Основные правила подготовки препаратов для электронной микроскопии и работа на электронном микроскопе (20 час)**

**Лабораторная работа 4. Устройство конфокального микроскопа (8 час)**

### **Раздел III. Идентификация микроорганизмов традиционными микробиологическими методами с применением определителя (60 час).**

Выделение штамма в чистую культуру. Постановка биохимических тестов для идентификации штамма. Использование для отработки техники планшет, пробирок, готовых тест-систем.

Использование определителя Берги для чтения и интерпретации полученного результата. Решение задач на самостоятельное определение зашифрованного штамма.

#### **Лабораторная работа 1. Выделение и культивирование микроорганизмов (10 часа)**

Изучение культуральных свойств микроорганизмов. Приготовление фиксированных препаратов микроорганизмов и их окраска. Просмотр и зарисовка бактерий разной формы.

#### **Лабораторная работа 2. Проверка чистоты культуры. Изучение культуральных особенностей и морфофизиологических свойств микроорганизмов (10 часов)**

Проверка чистоты культуры. Описание колоний. Пересев культуры на скошенный агар. Посев выбранной колонии в жидкую питательную среду

#### **Лабораторная работа 3. Изучение культуральных особенностей и морфофизиологических свойств микроорганизмов (продолжение предыдущего занятия) (10 часа)**

Описание роста культуры в жидкой среде. Окраска выделенной культуры по Граму и описание морфологических особенностей изучаемой культуры. Определение типа метаболизма. Определение продукции каталазы. Определение продукции оксидазы. Определение подвижности микроорганизмов.

#### **Лабораторная работа 4. Изучение культуральных особенностей и морфофизиологических свойств микроорганизмов (продолжение предыдущего занятия) (10 часа)**

Физиолого-биохимические свойства бактерий. Гидролитические свойства микроорганизмов.

**Лабораторная работа 5. Влияние факторов среды на рост и размножение бактерий (10 часа)**

Аэробный и анаэробный рост микроорганизмов. Влияние температуры, pH, и концентрации соли на размножение бактерий

**Лабораторная работа 6. Работа с определителем Берги (5 часов)**

Постановка биохимических реакций (ряды Гисса). Оформление результатов в виде таблиц и учет по определителю Берги

**Лабораторная работа 7. Работа с определителем Берги и постановка реакций на Ари-тестах (Biomerieux, Франция) (5 часов)**

**Раздел IV. Идентификация микроорганизмов с помощью молекулярно-генетических методов (ПЦР) (40 часов)**

**Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Большой практикум по микробиологии».

**Самостоятельная работа №1. Знакомство с монографиями и журналами.**

*Требования:*

1. Иметь представления о современных микробиологических методах.
2. Иметь журнал протоколов применения метода.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Большой практикум по микробиологии» 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.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	На протяжении 7 семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета.	12 часов	Письменный отчет
2.	В конце 7 семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	Экзамен
3.	На протяжении 8 семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета.	9 часов	Письменный отчет
4.	В конце 8 семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения семинаров-диспутов. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

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

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

Занятие начинается с краткого устного/письменного опроса по заданной теме. Далее студентам объясняется тема занятия и ход ее выполнения. После прочтения методического указания и протоколирования хода работ студенты приступают к работе с объектом исследования. В конце занятия оформленная работа сдается на проверку преподавателю. Если работа не зачтена, следует выполнить работу над ошибками.

Для занятий необходимо иметь халат, тетрадь для протоколирования хода работы и наблюдаемых явлений, ручку, простой карандаш, ластик. По завершении лабораторной работы студенту дается домашнее задание по новой теме и предлагается выполнить анализ проделанных работ, интерпретацию и обобщение полученных результатов сначала устно, а затем и в письменном виде.

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

Лабораторные занятия могут проводиться в форме поискового занятия, занятия с ситуационными задачами или с привлечением методики брэйнсторминг для поиска ответов на проблемные вопросы, связанные со здоровьем человека, методами защиты здоровья в экстремальных ситуациях. Подготовка к таким занятиям проводится по тем же требованиям.

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

К контрольным работам (тестированию) студент должен подготовиться особенно тщательно, так как полученная оценка идет в рейтинг. Необходимо еще раз повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел в учебнике, вспомнить семинарскую дискуссию. Для хорошего запоминания формул, схем,

терминов их нужно прописать несколько раз на бумаге. Если предполагается решение задач, полезно заранее проработать аналогичные. Рекомендуется использовать подготовленные самостоятельно студентом тезаурусы и интерактивные карты.

В контрольной работе вопросы должны быть освещены кратко, но достаточно полно. В ответе должны содержаться определение явления, процесса, структуры, перечисление наиболее характерных признаков или свойств явления, процесса, структуры. Приветствуется схематизация ответа в виде рисунка с указанием деталей и связей.

### **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.

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

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I, II	ПК-1.1 Понимает принципы работы	Знает: принципы работы основной современной аппаратуры и	УО-1 собеседование / устный	вопросы к экзамену 1-24,

		основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	оборудования	опрос;	41-50		
			Умеет: правильно подбирать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	ПР-6 лабораторная работа			
			Владеет: знаниями работы на основной современной аппаратуре и оборудовании	УО-1 собеседование / устный опрос;			
		ПК-1.2 Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: какую современную аппаратуру и оборудование необходимо использовать для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Владеет: навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании	ПР-6 лабораторная работа	вопросы к экзамену 1-24, 41-50
						УО-1 собеседование / устный опрос;	
						ПР-6 лабораторная работа	
		ПК-1.3 Проводит настройку и проверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: как проводить настройку и проверку современной аппаратуры и оборудования	Умеет: проводить настройку и проверку современной аппаратуры и оборудования	Владеет: навыками настройки и проверки современной аппаратуры и оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос;	вопросы к экзамену  1-24, 41-50
						ПР-6 лабораторная работа	
						УО-1 собеседование / устный опрос;	
		2	Раздел III, IV	ПК 2.1 понимает	Знает	ПР-6	вопросы к

		<p>основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований</p> <p>ПК 2.2 составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных исследований</p> <p>ПК 3.1 использует в научной практике базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды</p> <p>ПК 3.2 применяет современные</p>	<p>методы исследования и устройство современной аппаратуры для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;</p> <p>принципы современных методов классической и молекулярной микробиологии;</p> <p>применять современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды</p> <p>принципы современных методов классической и молекулярной микробиологии</p>	<p>лабораторная работа</p>	<p>экзамену 41-50, 36-40</p>
			<p>Умеет осуществлять поставленные практические задачи с целью получения результата и проводить последующий анализ данных;</p> <p>применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной микробиологии</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос;</p>	
			<p>Владеет навыками практического использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;</p> <p>навыками работы на современном оборудовании, предназначенном для микробиологических исследований;</p> <p>навыками работы на современном оборудовании, предназначенном для</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	



		методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в	микробиологических исследований		
--	--	---	---------------------------------	--	--

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

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

### **Основная литература**

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.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668869&theme=FEFU>
2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева [и др.].. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 316 с. Режим доступа:  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-70810&theme=FEFU>
3. Прикладная молекулярная биология: учебное пособие для вузов / В. И. Алексеев, В. А. Каминский; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического рыбохозяйственного университета , 2011. 238 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425474&theme=FEFU>
4. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. Учебник для студентов биологического профиля.- М.: Академия, 2010.- 463 с. Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668451&theme=FEFU>

5. Кузнецова Е.А. Микробиология. Часть 1 : учебное пособие / Кузнецова Е.А., Князев А.А.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 88 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-79327&theme=FEFU>
6. Поздеев О.К. Медицинская микробиология: учебное пособие для медицинских вузов/ под. Ред. В.И. Покровского.- М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010.- 765 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695482&theme=FEFU>
7. Ткаченко К.В. Микробиология : учебное пособие / Ткаченко К.В.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-80990&theme=FEFU>
8. 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>

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

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

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

медицинских эпонимов

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

<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/>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля

знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>[11]</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. L814 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: Шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ ЛАБ-PRO ШВЛВЖ-D - 8 шт. Холодильник "Stinol" - 1 шт. Микроскоп для лабораторных исследований Primo Star с принадлежностями - 1 шт. Спектрофотометр Genesys 10S Bio, 190-1100мм, 6/1 поз.кюветодерж, шир. щели 1.8мм, USB, Thermo + кювета кварц., 10 мм ЕВРО - 1 шт. Доска аудиторная	

<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. L809 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование: Микроскоп для лаб. исследований Axio Lab A1 с принадлежностями - 1 шт. Микроскоп для лаб. исследований Axioskop 40 - 1 шт. Спектрофотометр Shimadzu UV-1800 - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. L810 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование: Морозильник медицинский вертикальный Sanyo - 1 шт. Камера для горизонтального электрофореза SE-2 - 1 шт. Источник питания Эльф-8 - 1 шт. Трансиллюминатор «Квант 312» - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. L813 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование: Термостат 200л, ТС-200 - 1 шт. Штейкер S4 с качающейся платформой - 1 шт. Центрифуга СМ6 для стеклянных и пласмассовых пробирок - 1 шт. Шкаф холодильный фармацевтический Бирюса 550К - 1 шт. Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-"Ламинар-С" - 1 шт. Термостат ТС-80 - 1 шт. Холодильник LG-GC-B429PVQK - 2 шт. Бокс микробиологической безопасности SC2-6A1 - 1 шт. Облучатель УФ - бактерицидный трехламповый с 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. Л, Этаж 8, каб. L807 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование: Презиционные весы AR 0640 - 1 шт. Весы Ohaus SCOUT SPX622 - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. L808 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование: Шкаф сушильный IC-200 - 1 шт. Автоклав в комплекте - 1 шт. Шкаф суховоздушный - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. L812</p>	<p>Оборудование: Холодильник "Stinol" - 1 шт. Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМП 60.50.195 - 1 шт.</p>	

Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля	Микроскоп люминисцентный Микмед-2 вар. 11 в спец. комплектации Конденсор А=0,9 - обычный - 1 шт. Автоклав, 85 л, 3870MLV - 1 шт.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Л, Этаж 8, каб. Л811 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля	Шкаф холодильный фармацевтический “Бирюса” 550К - 1 шт. Бокс микробиологической безопасности SC2-4A1 - 1 шт. Бокс микробиологической безопасности SC2-6A1 - 1 шт. Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100 (T100 Thermal Cycler) “BioRad” 1861096 - 1 шт. Система инновационная для ПЦР анализа в реальном времени с системой ввода данных для анализа, система LightCycler - 1 шт. Микроцентрифуга “Микроспин” - 1 шт. Центрифуга CM-50 для микропробирок - 1 шт. Микротермостат “Гном” - 1 шт. Vortex V-1 plus - 1 шт. Холодильник “Stinol” - 1 шт.	

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

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Большой практикум по микробиологии» используются следующие оценочные средства:

### 1. Устный опрос:

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

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования.

### 2. Письменные работы (ПР):

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-2 – письменная контрольная работа;

ПР-6 – лабораторная работа;

Оценка качества освоения дисциплины «Большой практикум по микробиологии» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную (по разделам) и итоговую аттестацию.

Оценка успеваемости студента основана на использовании среднего балла в качестве характеристики работы студента в течение семестра.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить в течение курса обучения, - 100; минимальное количество баллов, при котором дисциплина должна быть зачтена, - 61.

Ответы студента оцениваются по классической 5-балльной шкале, в конце семестра производится централизованный подсчет среднего балла с переводом его в 100-балльную систему.

<b>Средний балл по 5-балльной системе</b>	<b>Средний балл по 100-балльной системе</b>	<b>Средний балл по 5-балльной системе</b>	<b>Средний балл по 100-балльной системе</b>
5,00	100,00	3,40	73-75
4,90	98-99	3,30	70-72
4,80	96-97	3,20	67-69
4,70	94-95	3,10	64-66
4,60	92-93	3,00	61-63
4,50	91,00	2,90	57-60
4,40	89-90	2,80	53-56
4,30	87-88	2,70	49-52
4,20	85-86	2,60	45-48
4,10	83-84	2,50	41-44
4,00	81-82	2,40	36-40
3,90	80	2,30	31-35
3,80	79	2,20	21-30
3,70	78	2,10	11-20
3,60	77	2,00	0-10

3,50	76		
------	----	--	--

Расчет рейтинга по дисциплине (Рд) в семестре:  $R_d = (R_T + R_P + R_C)/3$ , где  
 $R_T$  – балл за текущую работу в семестре,  $R_P$  – балл за промежуточные опросы,  $R_C$   
– балл за самостоятельную работу.

Ответ на итоговом занятии ( $R_{и}$ ) также оценивается по 100-балльной шкале  
включается в подсчет общего рейтинга по формуле:

$$P = (R_{и} + R_d)/2$$

Критерии оценки на итоговом занятии:

-оценка **«отлично»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента (91-100 баллов);

-оценка **«хорошо»**: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя (76-90 баллов);

-оценка **«удовлетворительно»**: дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные



знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции (61-75 баллов);

-оценка **«неудовлетворительно»**: дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины (менее 61).

**Лабораторная работа** является практической формой контроля текущего усвоения материала по большому разделу (теме) дисциплины, оценивает усвоение терминов, основных понятий, способности на практике применить теоретические знания.

Критерии оценки лабораторной работы:

«5 баллов» ставится за выполненную в полном объеме лабораторную работу: в альбоме/тетради в отличном качестве и правильно сделаны рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные, их интерпретация и сделаны развернутые выводы. Студент отлично владеет терминологией, показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса.

«4 балла» ставится за выполненную в полном объеме лабораторную работу с отдельными недочетами: в альбоме/тетради в хорошем качестве и правильно сделаны рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные, их интерпретация и сделаны выводы. Студент понимает терминологию, знает узловые проблемы программы и основного содержания лекционного курса.

«3 балла» ставится за выполненную в неполном объеме лабораторную работу с отдельными недочетами: в альбоме/тетради в частично отражены рисунки, схемы, описан ход работы, полученные данные и частично сделаны

выводы. Студент фрагментарно знает терминологию, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса.

«2 балла» ставится за не выполненную лабораторную работу, либо за работу с серьезными недочетами: в альбоме/тетради не правильно сделаны рисунки, схемы, не описан ход работы, полученные данные, не сделаны выводы, студент демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала,

Тестирование проводится в часы, отведенные на лабораторные занятия и коллоквиумы. Из оценок тестовых оценок и результатов лабораторных работ, а также с учетом активности студента на коллоквиумах наполовину складывается **рейтинговая оценка** промежуточной (семестровой) аттестации по данной дисциплине.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

#### **Пример тестового задания**

1. Мир микробов был открыт:  
а) Братья Янсоны б) Галилео Галилей в) Антонио Ван Ливенгук г) Афанасий Кирхер
  
2. Клетки одного вида, формируют определенную структуру на плотной среде:  
а) популяцию б) колонию в) штамм г) культуру
  
3. К жизненно-необходимым структурам бактериальной клетки можно отнести:  
а) нуклеоид б) клеточную стенку в) жгутики г) клеточную мембрану
  
4. В основу нумерической систематики микроорганизмов положены:  
А) генетические признаки б) морфологические в) биохимические г) тинкториальные д) все перечисленное
  
5. Дайте определение понятию вид микроорганизма

6. Какие структуры характерны только для бактерий:

а) жгутики б) пептидогликан в) капсула г) плазмиды д) клеточная стенка е) все перечисленное

7. Механизмы питания бактерий:

А) пиноцитоз б) облегченная диффузия в) активный транспорт г) все перечисленное

9. Дыхание у бактерий осуществляется:

А) в митохондриях б) на мембране в) в клеточной стенке

10. Какие роды можно отнести к кокковым бактериям:

А) Staphylococcus б) Neisseria в) Sarcina г) Listeria

11. Круговорот азота обусловлен:

А) бактериями-аммонификаторами б) нитрифицирующими в) денитрификаторами г) верно все перечисленное

12. Вставьте пропущенное слово:

Гниение - процесс ..... белков в результате их ферментативного гидролиза под воздействием преимущественно анаэробных микробов.

13. К элементам дыхательной цепи бактерий относят:

А) флавопротеины б) железосерные белки в) гидрогеназы г) цитохромы д) верно все перечисленное

14. Стадии роста бактерий различают при:

А) непрерывном культивировании в) периодическом культивировании

15. Назовите основные критерии, необходимые для приготовления питательных сред для бактерий

16. По отношению к температуре микроорганизмы делятся на:

А) психрофилы б) мезофилы в) термофилы г) верно все перечисленное

17. Дайте определение понятию дисбактериоз и нормальной микрофлоры человека.

18. Продолжите предложение:

Передача генетической информации у бактерий осуществляется с помощью механизмов:

19. Строение вируса обеспечивает:

А) РНК б) ДНК в) белок г) аминоксахара д) все перечисленное

20. К архебактериям относят:

А) метанотрофы б) факультативные психрофилы в) экстремальные галофилы

21. Анаэробное дыхание открыл

А) Луи Пастер б) И.И. Мечников в) Роберт Кох г) С.Н. Виноградский

22. Гены, несущие информацию о синтезе белков, называются:

а) регуляторными б) структурными в) операторами  
г) транспозонами д) маркерами

22. Строение вирусов изучается методом:

а) световой микроскопии б) темнопольной микроскопии  
в) люминисцентной микроскопии г) электронной микроскопии

23. Вирусы культивируют на:

а) МПА б) Тканевых культурах в) МПБ г) Среде Китта-Тароцци д) Кровяном агаре

24. Какие методы применяют для титрования фага:

а) Грация и Кротова б) Коха и Пастера в) Грация и Аппельмана  
г) Дригальского и Видаля д) Райта и Вассермана

25. Лабораторный журнал

А) официальный документ, имеющий юридическую силу, в котором в последовательном хронологическом порядке указываются условия проведения экспериментов и результаты измерений

Б) не официальный документ, не имеющий юридическую силу, в котором в последовательном хронологическом порядке указываются условия проведения экспериментов и результаты измерений

26. Отчет по лабораторной работе оформляется в лабораторном журнале и должен состоять из следующих разделов:

А) время начала работы (д.м.г) Б) Цель и задачи эксперимента В) Краткое теоретическое введение Г) Оборудование и реактивы Д) Экспериментальные результаты Е) все выше указанное

27. Отчет по лабораторной работе оформляется в лабораторном журнале и должен состоять из следующих разделов:

- А) Дата выполнения и название лабораторной работы. Б) Цель работы
- В) Краткое теоретическое введение Г) Оборудование и реактивы
- Д) Экспериментальные результаты Е) все выше указанное

28. Журнал заполняется для:

- А) работы УФ ламп Б) передвижения биологического материала В) для дезинфекции рук

29. Основными функциями мониторинга являются:

- А) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды
- Б) управление качеством окружающей среды В) изучение состояния окружающей среды Г) наблюдение за состоянием окружающей среды
- Д) анализ объектов окружающей среды

30. Основные гигиенические нормативы для химических загрязнений– это:

- А) ПДУ Б) ПДК В) ПДС Г) ПДВ Д) ВСС

31. Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:

- А) биоэкологический Б) климатический В) геоэкологический Г) геосферный

32. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:

- А) аэрокосмическим Б) колориметрическим В) титриметрических Г) биоиндикационным Д) вольтамперометрическим

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

**Контрольная работа** является письменной/электронной формой контроля текущего усвоения материала по большому разделу (теме) дисциплины, оценивает усвоение терминов, основных понятий, способности решать задачи.

Критерии оценки контрольной работы:

Контрольные работы оцениваются числом правильных ответов на 10 предложенных вопросов.

5 баллов ставится за 9-10 правильных ответов,

4 балла – за 7-8 правильных ответов,

3 балла – за 5-6 правильных ответов,

2 балла – за 3-4 правильных ответов,

1 балл – за 1-2 правильных ответов.

Тестирование и контрольные работы проводятся в часы, как отведенные на лабораторные занятия, так и на самостоятельную работу. Из оценок тестовых и контрольных работ, а также с учетом активности студента на коллоквиумах наполовину складывается **рейтинговая оценка** промежуточной (семестровой) аттестации по данной дисциплине.

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Большой практикум по микробиологии», с оценочным весом в 50 % от всего рейтинга, предусмотрен **экзамен**.

**Методические указания по сдаче экзамена**

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

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:

название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

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 экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. При сдаче устного экзамена экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

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» 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» 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» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

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

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

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

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Большой практикум по микробиологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (7-й и 8-й семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 3 вопроса, взятые из разных изученных тем

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

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

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: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

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 экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. При сдаче устного экзамена экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

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 комиссией, является окончательной.

#### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «5» 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» 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» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

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

### **Пример составления билетов**

В билете предусмотрено 3 вопроса, взятые из разных изученных тем, например:

Билет №.....

1. Вопрос № ..... (Тема 1)
2. Вопрос № ..... (Тема 2)
3. Вопрос № ..... (Тема 3)

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

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

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>Оценка «5»</b>	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.
<b>Оценка «4»</b>	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 задании ему наводящих вопросов.
<b>Оценка «3»</b>	Студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.
<b>Оценка «2»</b>	Студент не владеет материалам изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

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

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (индивидуальное собеседование, в основном на экзамене, коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования, письменный (или компьютерный) тест, письменная контрольная работа, лабораторная работа) по оцениванию

фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

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

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **I. Проверка рабочего журнала с оценкой**

### **II. Вопросы к экзамену:**

1. Основные принципы выделения и культивирования микроорганизмов
2. Приемы отбора материала в биотопах и доставка его в лабораторию
3. Культуральные особенности микроорганизмов
4. биохимическая характеристика изолятов
5. этапы идентификации микроорганизмов
6. методы получения суммарной ДНК
7. факторы, снижающие чувствительность реакции амплификации
8. проверка чистоты культуры
9. методы очистки культуры
10. тест пластины и методы работы с ними
11. факторы среды, влияющие на показатели кривой роста
12. методы, с помощью которых можно построить кривую роста

13. периодическое и непрерывное культивирование
14. приготовление синхронизированной культуры
15. способы окраски мазков и их назначение
16. флюоресцентная микроскопия и ее назначение
17. электронная микроскопия и ее назначение
18. конфокальная микроскопия и ее назначение
19. плотные и жидкие среды культивирования
20. принципы приготовления питательных сред
21. назначение дифференциально-диагностических сред
22. Понятия штамма, колонии, культуры
23. Методы получения чистой культуры
24. Хранение культур, понятие музейный штамм
25. Основные принципы используемые в определителе Берги для идентификации бактерий

### **III. Написание отчета по схеме:**

1. Отбор пробы. Описание места отбора пробы
2. Приготовление сред для выделения изолятов из проб.
3. Посев пробы разными методами на плотные среды и среды накопления
4. Описание колоний и зарисовка в журнале (фотографии колоний)
5. Получение чистой культуры штаммов из сред накопления и колоний.
6. Приготовление препаратов для микроскопии мазка:
7. а) описание морфологии микроорганизмов, исследуемых с помощью световой микроскопии  
б) приготовление препарата для изучения методом электронной микроскопии  
в) приготовление препарата с флюоресцирующими антителами для просмотра с помощью флюоресцентной микроскопии  
г) описание препарата при наблюдении методом конфокальной микроскопии
8. Идентификация изолятов бактерий с помощью молекулярно-генетических методов:  
а) получение суммарной ДНК

- б) приготовление препарата для ПЦР реакции
  - и) проведение амплификации и электрофореза, отметить результаты
9. Проведение идентификации с помощью методов традиционной микробиологии:
- а) окраска мазков по Грамму (фотоматериал)
  - б) изучение культуральных свойств (фотоматериал)
  - в) изучение биохимической активности на тестах (ряды Гисса) (фотоматериал)
  - г) изучение антигенной активности
  - д) постановка реакции фаготипирования (фотоматериал)
10. Заключение по результатам всех четырех разделов.