



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

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

Н.Е. Зюмченко

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой биоразнообразия и морских
биоресурсов



Н.А. Царенко

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«05» декабря 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы микробиологических исследований

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: Биология

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 **Биология**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020г. № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов, протокол от « 05 » декабря _____ 20 22г. № 4

Заведующий кафедрой биоразнообразия и морских биоресурсов: к.б.н.,
доцент Царенко Н.А.

Составитель: к.б.н., профессор кафедры биоразнообразия и морских
Биоресурсов Сидоренко М.Л.

Владивосток
2022

1. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики,
протокол от «___» _____ 202__г. №*
2. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики,
протокол от «___» _____ 202__г. №*
3. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики,
протокол от «___» _____ 202__г. №*
4. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики,
протокол от «___» _____ 202__г. №*
5. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики,
протокол от «___» _____ 202__г. №*

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение студентами сущности современных микробиологических методов, применяемых как в экологии, так и в общей микробиологии. Современные методы микробиологических исследований рассматриваются в комплексе: начиная с культурального исследования с учетом современных требований, далее рассматриваются вопросы применения иммунологических методов в микробиологических исследованиях, и подробно разбираются методические приемы по применению молекулярно-генетических и молекулярно-биологических методов при проведении микробиологических исследований.

Задачи:

- обучающийся должен знать теоретические и практические основы современных микробиологических методов для организации экологического мониторинга.
- обучающийся должен уметь разбираться в особенностях современных микробиологических исследований в зависимости от поставленной цели, уметь планировать микробиологический эксперимент.
- обучающийся должен владеть современными микробиологическими методами исследований предметов и объектов окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане):

Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплиной по выбору, изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах и завершается экзаменами в 5 и 6 семестрах.

В ходе изучения дисциплины студенты получают практические знания об организации современных микробиологических исследований при проведении эпидемиологического мониторинга и биомониторинга, включая методы микробиологического, иммунологического, молекулярно-биологического мониторинга.

Содержательно и методически курс «Методы микробиологических

исследований» связан с такими дисциплинами как «Микробиология и вирусология», «Экология микроорганизмов», «Биохимия и молекулярная биология», «Цитология». Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями о: микробиологии, особенностях строения эукариотической и прокариотической клетки, теоретических основах общей экологии, учения о закономерностях формирования микробиоценоза, инфекционных заболеваниях человека, животных, растений, иметь знания фундаментальных разделов общей микробиологии, теоретического и практического применения современных методов микробиологических исследований и способность их использовать в области организации санитарно-микробиологических исследований при проведении биомониторинга с целью эпидемиологического надзора.

Для успешного изучения дисциплины «Методы микробиологических исследований» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;
- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
			Умеет формулировать характеристики современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
			Владеет способностью определять необходимость современной аппаратуры и оборудования для выполнения конкретных научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
		ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования
			Умеет эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
			Владеет способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
		ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает основы настройки и поверки современной аппаратуры и оборудования
			Умеет настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование
			Владеет способностью настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

			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	Знает основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
			Умеет анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
		ПК-2.2. Составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагать и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Владеет навыками представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
			Знает правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
			Умеет составлять научно-технический отчет, обзор, аналитическую карту и пояснительную записку
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно критически анализировать информацию, навыками составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
проектный	ПК-8 Способен овладеть знаниями и умениями, необходимыми для активного участия в научных мероприятиях различного уровня, к поиску финансирования научных исследований и составлению грантовых заявок	ПК-8.1. Составляет грантовые заявки	Знает работу и программы основных фондов-грантодателей и технологию составления и подачи заявки на грант
			Умеет составить и подать заявку на грантовую поддержку научных исследований
		ПК-8.2. Участвует в научных мероприятиях различного уровня	Владеет навыками использования грантовых средств на поддержку научных исследований, полученных в результате участия в грантовом конкурсе
			Знает основные формы активного участия в научных мероприятиях различного уровня
			Умеет активно участвовать в научных мероприятиях различного уровня
			Владеет навыками активного участия в научных мероприятиях различного уровня

			уровня
		ПК-8.3. Осуществляет поиск финансирования научных исследований	Знает основные методы поиска финансирования научных исследований
			Умеет производить поиск финансирования для осуществления научных исследований
			Владеет навыками поиска финансирования для осуществления научных исследований
проектный	ПК-9 Способен подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	ПК-9.1. Готовит тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Знает основные типы научных текстов
			Умеет сформировать основную часть научного текста
			Владеет навыками написания научной статьи и составления тезисов докладов
		ПК-9.2. Участвует в подготовке научных обзоров, публикаций	Знает правила и технологии написания научного текста
			Умеет самостоятельно подготовить текст научного обзора, публикации
			Владеет опытом публикации научных статей в ходе обучения

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы микробиологических исследований» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: интерактивная лекция с применением видео- и аудиоматериалов (лекция - визуализация), дискуссия, лекции с ошибками.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц / 252 академических часа. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часа, лабораторных работ – 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 126 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося				Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	СР	Контроль	
1	Тема 1. Обзор методов микробиологических исследований	5	10	16	45	54	УО-1 ПР-5
2	Тема 2. Изучение морфологии и клеточных структур микроорганизмов посредством световой микроскопии исследований	5	10	10			
3	Тема 3. Основные клеточные структуры микроорганизмов	5	16	10			
4	Тема 4. Культивирование и хранение микроорганизмов. Выделение чистых культур микроорганизмов	6	6	10	27		
5	Тема 5. Количественный учет микроорганизмов	6	6	12			
6	Тема 6. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе	6	6	14			
Итого:			54	72	72	54	

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (54 часа)

ТЕМА 1. ОБЗОР МЕТОДОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (10 час., в том числе 2 интеракт.)

Методы стерилизации питательных сред и посуды. Термическая и холодная стерилизация. Стерилизация является одним из важнейших и необходимых приемов в микробиологической практике. Стерилизация должна обеспечивать уничтожение

всей микрофлоры, патогенной и непатогенной, присутствующей в данном объекте. Она не должна приводить к порче материала или изменению его физического или химического состояния. Поэтому в зависимости от физических свойств стерилизуемых объектов и цели стерилизации применяют различные методы обеспложивания: горячие (влажная, дробная, сухая стерилизация) и холодные (механическая стерилизация, ионизация, стерилизация ультразвуком, ультрафиолетовыми лучами). Основное значение имеет тепловое воздействие на объект. Устройство биологического микроскопа, типы микроскопии и правила пользования иммерсионным объективом микроскопа. *Микроскоп* (от греч. micros – малый и scorio – смотрю) – это оптический прибор, состоящий из трех основных частей: механической, оптической и осветительной. Приготовление прижизненных препаратов клеток микроорганизмов «Раздавленная капля», «Висячая капля». Препараты фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов Приготовление мазка, Высушивание мазка, Фиксация препарата, Окраска.

ТЕМА 2. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ И КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР МИКРООРГАНИЗМОВ ПОСРЕДСТВОМ СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ ИССЛЕДОВАНИЙ (10 час. в том числе 2 интеракт.)

Морфология бактерий Приготовление препаратов, фиксированных окрашенных шаровидных клеток бактерий (род *Micrococcus*, *Staphilococcus*, *Streptococcus*) и палочковидных клеток бактерий (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*). Морфология спирохет. Приготовление препарата из зубного налёта, окрашенного негативным методом по Бурри. Морфология спорных микроорганизмов, микобактерий и актиномицетов Методы окраски, применяемые к этим видам микроорганизмов. Бактерии объединяют обширную группу в основном одноклеточных микроорганизмов, разнообразную по форме, размерам и обмену веществ. Они являются прокариотными микроорганизмами. При дифференциации бактерий путем микроскопии учитывают размеры и формы клеток, их взаимное расположение, химический состав и строение клеточных стенок, способность образовывать споры и капсулы, подвижность. Основными формами бактерий,

которые присутствуют в пищевом сырье, а также в продуктах растительного и животного происхождения, являются сферические бактерии (кокки) и палочковидные бактерии (палочки).

ТЕМА 3. ОСНОВНЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ МИКРООРГАНИЗМОВ (16 час., в том числе 2 интеракт.)

Морфология клеточных структур. Клеточная стенка. Электронная микроскопия, метод темного поля. Специальная окраска, с помощью которой удается легко выявить границы между отдельными клетками. Выявление кислотоустойчивости по Циль-Нильсену. Нуклеоид. Окраска и микроскопия. Эндоспоры. Наблюдение спор в живых клетках. Метод выявления спор негативным окрашиванием. Дифференциальная окраска споры по методу Пешкова.

ТЕМА 4. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ. ВЫДЕЛЕНИЕ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ (6 час., в том числе 2 интеракт.)

Основные компоненты питательных сред. Культивирование микроорганизмов. Дифференциально-диагностические (индикаторные) среды. Условия культивирования микроорганизмов (кислотность среды, аэрация, температура, свет, влажность.) Культивирование аэробных микроорганизмов. Культивирование на поверхности плотных и жидких сред. Глубинное культивирование в жидких средах. Культивирование анаэробных микроорганизмов. Выращивание в высоком слое среды. Выращивание в толще плотной среды. Выращивание в анаэротатах. Культивирование– выращивание микроорганизмов на питательных средах. При культивировании на питательных средах вырастают культуры микроорганизмов. Рост культуры – физиологический процесс, в результате которого увеличивается биомасса – масса клеточного вещества данного микроорганизма. Чистой культурой микроорганизма называют культуру микроорганизмов одного вида, представленную потомством одной клетки. Для выделения чистой культуры используют, как правило, плотные питательные среды,

на которых каждая клетка вырастает в виде изолированной колонии – потомства микроорганизмов, образовавшееся из одной клетки.

ТЕМА 5. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ МИКРООРГАНИЗМОВ (6 час.)

Подсчет клеток на мембранных фильтрах. Метод широко применяется для определения численности жизнеспособных клеток в различных естественных субстратах и в лабораторных питательных средах. Сущность его заключается в высеве определенного объема исследуемой суспензии микроорганизмов на плотную среду в чашки Петри и подсчете выросших после инкубации колоний. Принято считать, что каждая колония – потомство одной клетки. Этот метод включает три этапа: приготовление разведений, посев на плотную среду в чашки Петри и подсчет выросших колоний. Определение количества клеток высевом на плотные питательные среды (чашечный метод Коха): Посев, подсчет выросших колоний. Определение количества клеток и биомассы нефелометрическим методом. Стандарты мутности и их применение.

ТЕМА 6 УЧАСТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ (6 час.)

Получение накопительной культуры денитрифицирующих бактерий. Методы выделения в чистую культуру и получения накопительной культуры денитрифицирующих бактерий, методы определения нитратов, нитритов и аммиака в среде культивирования. Накопительные культуры микроорганизмов, разрушающих целлюлозу. Методы выделения в чистую культуру получения накопительной культуры микроорганизмов, разрушающих целлюлозу. Накопительная культура сульфатредуцирующих бактерий. Методы выделения в чистую культуру и накопление культуры. Методы выделения чистых культур и их накопления для различных микроорганизмов (силикатные, фосфатсольюбилизирующие, азотфиксирующие, санитарно-показательные и др.)

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (72 часа)

Лабораторная работа № 1. Окраска бактерий по методу Грама. Окраска капсулы. способ «негативной» окраски (негативного контрастирования) с помощью жидкой туши. Окраска капсул по методу Гинса.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «работа в паре».

Лабораторная работа № 2. Получение накопительной и чистой культур бактерий (Освоение метода предельных разведений, метода Коха, метода истощающего штриха).

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «работа в паре».

Лабораторная работа №3. Рост микроорганизмов в периодической культуре

Изучение фаз роста микроорганизмов в периодической культуре.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «метод проектов».

Лабораторная работа №4. Количественный учет микроорганизмов. Подсчет клеток в счетных камерах (камера Горяева – Тома). Подсчет клеток на фиксированных окрашенных мазках (метод Виноградского-Брида).

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «работа в паре».

Лабораторная работа №5. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов. Рост на плотных питательных средах (форма колонии, размер (диаметр) колонии, поверхность колонии, профиль колонии, блеск и прозрачность, цвет колонии). Определение биохимических свойств микроорганизмов. Ферментативная активность (Протеолитическая, липолитическая, амилазная и др.). Крахмал-йодная реакция на нитриты. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотическим веществам.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «командная работа».

Лабораторная работа № 6. Идентификация микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов по определителю бактерий Берджи. Использование API-тестов.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «работа в паре».

Лабораторная работа № 7. Методы анализа микрофлоры окружающей среды. Качественно-количественный учет микрофлоры почвы. Метод посева проб почвы на питательные среды, метод определения количества микроорганизмов в почве и выделения чистых культур бактерий из проб почвы. Количественный учет бактерий в пробах воды. Определение титра и индекса кишечной палочки. Методы отбора проб воды, их посева и определения бактериальной загрязненности воды.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «командная работа».

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, опрос;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-4 – реферат;

ПР-5 – курсовая работа;

ПР-7 – лабораторная работа;

ПР-12 – рабочая тетрадь.

№ п / п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименования индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Обзор методов микробиологических исследований	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3.	Знает Умеет Владеет навыками	ПР-1; ПР-4; ПР-7; ПР-12	-
2	Тема 2. Изучение морфологии и клеточных структур микроорганизмов посредством световой микроскопии исследований	ПК-2.1; ПК-2.2.	Знает Умеет Владеет навыками	ПР-1; ПР-4; ПР-7; ПР-12	-
3	Тема 3. Основные клеточные структуры микроорганизмов	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3.	Знает Умеет Владеет навыками	ПР-1; ПР-4; ПР-7; ПР-12	-
	Экзамен	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2.	Знает Умеет Владеет навыками		УО-1
4	Тема 4. Культивирование и хранение микроорганизмов. Выделение чистых культур микроорганизмов	ПК-9.1; ПК-9.2.	Знает Умеет Владеет навыками	ПР-1; ПР-4; ПР-7; ПР-12	-
5	Тема 5. Количественный учет микроорганизмов	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2.	Знает Умеет Владеет навыками	ПР-1; ПР-4; ПР-7; ПР-12	-

6	Тема 6. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2.	Знает Умеет Владеет навыкам и	ПР-1; ПР-4; ПР-7; ПР-12	-
	Экзамен	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2.	Знает Умеет Владеет навыкам и		УО-1 ПР-5

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет- ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати,

опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- выполнение тестовых заданий;
- заполнение рабочей тетради;
- написание курсовой работы;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить лекционный материал.

Требования. Самостоятельная работа в 5 семестре является заданием индивидуальным. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-4). В течение семестра необходимо сдать 2 реферата.

Примерные темы для рефератов

1. Правила работы и поведения в микробиологической лаборатории.
2. Порядок проведения лабораторных исследований.
3. Порядок хранения, обращения и отпуск культур микробов.
4. Рост и размножение микроорганизмов.
5. Питательные среды. Классификация.
6. Фазы развития бактериальной популяции.
7. Особенности отбора образцов почв, воды, воздуха для микробиологических исследований. Подготовка образцов к анализу.
8. Периодическое и непрерывное культивирование.
9. Виды окраски микроорганизмов. Окраска по Граму.
10. Световая микроскопия и фазово-контрастная микроскопия.
11. Люминесцентная и ультрафиолетовая микроскопия.
12. Микроскопия в темном поле.

13. Сканирующая микроскопия.

14. Методы, используемые для решения задач курсовой работы

Требования. Самостоятельная работа в 6 семестре является заданием индивидуальным. Отчет по теме осуществляется в форме курсовой работы на зачете (ПР-5).

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для успешной аттестации после изучения дисциплины «Методы микробиологических исследований» студенту необходимо осуществлять внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа предусматривает домашнюю работу с рекомендованной преподавателем литературой, конспектами лекций с целью подготовки к практическим занятиям, проверочным работам и устным опросам.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе текущей проверки знаний.

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

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

Работа с литературой.

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

Существуют два метода работы над источниками:

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

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

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

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам

сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям (ПР-6) и устным опросам (Самостоятельная работа № 1, 2, 5)

Планируемые по дисциплине практические занятия представляют коллективное рассмотрение и закрепление учебного материала в форме семинара.

От обучающегося требуется:

1. Проработать лекционный материал перед каждым практическим занятием, отметив для себя все новые термины, повторить материал по курсу за ... курсу ... семестр.

2. Знать определения терминов.

Во время проведения практического занятия после сообщения преподавателя студенты задают вопросы и уточняют, то, что им осталось не ясным. Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности в биологических терминах и определениях.

Самостоятельная работа № 3, 4. Отчет по теме осуществляется в форме презентации. Презентация, как оценочное средство, позволяет оценить умение обучающегося продемонстрировать умение собрать информацию из одного или нескольких источников, излагать суть поставленного вопроса, самостоятельно проводить анализ, формулировать выводы. Презентация предоставляется в формате *MS PowerPoint*. Методические рекомендации по созданию презентации представлены ниже.

VIII. СПИСОК 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. 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>
3. 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>
4. Емцев, В. Т. Основы микробиологии : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09469-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437769>.
5. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04265-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470156>.
6. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468999>.

7. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470688>

Дополнительная литература

1. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471811>.

2. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426136>.

3. 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>

4. Поздеев О.К. Медицинская микробиология: учебное пособие для медицинских вузов/ под. Ред. В.И. Покровского.- М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010.- 765 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695482&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elementy.ru/> - научная электронная библиотека
2. <http://zhelezyaka.com/>

3. <http://science.km.ru/>- электронный ресурс по разным разделам биологии
4. <http://molbiol.ru/>- электронный ресурс по молекулярной биологии
5. <http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm> - Биология человека
6. <http://biology-of-cell.narod.ru/>
7. http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm
8. <http://tsitologiya.ru/>
9. <http://www.whonamedit.com/index.cfm> -Биографический словарь медицинских эпонимов
10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books> - Электронные книги в свободном доступе
11. <http://postnauka.ru> Проект о современной фундаментальной науке «ПостНаука»
12. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
13. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
14. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
15. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

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

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

3. WoS, Scopus, Genbank, KEGG. **KEGG** — веб-ресурс, объединяющий ряд биологических баз данных, где собрана геномная, химическая, функциональная и пр. информация, и предназначенный, прежде всего, для интерпретации данных геномного секвенирования. Ресурс содержит целый ряд баз-подразделов: базы

данных метаболических путей (PATHWAY), генов (GENES), лигандов (LIGAND).

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях, лабораторных работах, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Методы микробиологических исследований» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Методы микробиологических исследований» экзамен в 5 и 6 семестрах.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

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.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

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

Студенты, изучающие дисциплину «Методы микробиологических исследований», знакомы с календарным планом работ. Это предполагает их подготовку к каждому занятию. Подготовка включает в себя постоянную работу с литературными источниками и с базами данных. Студент постоянно находится в зоне активного опроса и должен быть готов к опросу и ответу на все поставленные вопросы, а преподаватель имеет возможность определить уровень подготовленности студентов к дальнейшей работе по наращиванию знаний.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа*. 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 дисциплины «Методы микробиологических исследований» способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, 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 и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L632, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229 , проектор BenQ MW 526 E; доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером.	Microsoft Office. Номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2023-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC «Softline Trade». Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий L814, Специализированная лаборатория Кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов: Лаборатория практикума по микробиологии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических и	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Технические средства обеспечения дисциплины: 1. Ноутбук, мультимедийный проектор, ПК с программным обеспечением (пакеты программ для различных типов моделирования).	Microsoft Office. Номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2023-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC «Softline Trade». Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.

<p>лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>2. Схема, иллюстрирующая строение бактериальной клетки. 3. Схема строения L-форм бактерий, изменчивость структур прокариот 4. Слайд альбом – биологическое разнообразие микроорганизмов разных сред обитания 5. Схемы иллюстрирующие типы жизни и обменные процессы прокариот 6. Иллюстрация регуляции синтеза белков на уровне лактозного оперона. 7. Схема, иллюстрирующая стадии кривой роста чистой культуры микроорганизмов 8. Иллюстрация, отражающая разнообразие форм клеток микроорганизмов 9. Коллекция штаммов культур микроорганизмов и препаратов для микроскопии При выполнении лабораторных занятий используются компьютерные программы, позволяющие вести подсчет общей численности микроорганизмов, программа на основании использования API - тестов, с помощью которой проводится идентификация микроорганизмов. Для построения кривых роста требуется интерактивная доска.</p>	
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб. А1042, Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал гуманитарных наук Научной библиотеки с открытым доступом</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition</p>	<p>Microsoft Office. Номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2023-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC «Softline Trade». Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p>

	Маркер-диктофон Touch Мето цифровой Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA Принтер Брайля Everest - D V4 Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition Экран Samsung S23C200B	
--	--	--