

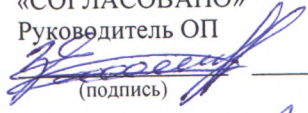


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

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

Экология микроорганизмов

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 34 час.

практические занятия 34 час.

лабораторные работы 0 час.

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

всего часов аудиторной нагрузки 68 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 40 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет семестр

экзамен 7 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.

Составитель: к.б.н., доцент Богатыренко Е.А.

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:

Цель - освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» - дать студентам систематизированные знания о разнообразии экологических групп микроорганизмов и молекулярных механизмах реализации их генетической информации.

Задачи:

1. Изучить положение и роль микроорганизмов в природе, их разнообразие
2. Проанализировать закономерности формирования микробиоценоза
3. Изучить основные современные методы работы в молекулярной генетике микроорганизмов

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением экологии микроорганизмов с учетом особенностей различных. Во время изучения дисциплины студенты получают фундаментальные знания о структуре микробиоценозов, динамических свойствах микробиоценозов различных экосистем, формах отношений между прокариотами и другими организмами, поведении микроорганизмов в сообществах.

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

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-6 Способен к анализу возникающих экологических проблем и комплексной оценке состояния природной среды, проведению мониторинговых исследований с целью сохранения биоразнообразия	ПК-6.1 понимает основные экологические проблемы своего региона, а также методы оценки состояния природной среды и формы проведения мониторинговых исследований
		ПК-6.2 проводит комплексную оценку состояния природной среды и мониторинговые исследования с целью сохранения биоразнообразия

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-7 Способен применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	ПК-7.1 понимает базовые достижения и методы различных областей знания
		ПК-7.2 использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач
		ПК-7.3 применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 понимает основные экологические проблемы своего региона, а также методы оценки состояния природной среды и формы проведения мониторинговых исследований	Знает методы оценки состояния природной среды и мониторинговых исследований
	Умеет проводить мониторинговые исследования окружающей среды
	Владеет методами оценки состояния природной среды
ПК-6.2 проводит комплексную оценку состояния природной среды и мониторинговые исследования с целью сохранения биоразнообразия	Знает как проводить комплексную оценку природных ресурсов и мониторинговые исследования
	Умеет проводить исследования с целью сохранения и приумножения биоразнообразия
	Владеет методами сохранения биоразнообразия
ПК-7.1 понимает базовые достижения и методы различных областей знания	Знает новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-7.2 использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований
	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК-7.3 применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации
	Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экология микроорганизмов» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-конференция, метод ситуационных задач (case study) и метод «мозгового штурма»

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	

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	Многообразие экологических групп микроорганизмов	7	5	-	5	-	13	27	УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-6
2	Функциональное разнообразие микроорганизмов	7	5	-	5				
3	Сообщества микроорганизмов	7	5	-	5				

4	Биосферная микробиология	7	5	-	5				ПР-1 ПР-2 ПР-6
5	Механизмы адаптации бактерий к абиотическим факторам среды	7	5	-	5				УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-6
6	Прикладная экология микроорганизмов	7	4	-	4				УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-4 ПР-6
Итого:			34		34	-	13	27	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (34 час.)

1. Многообразие экологических групп микроорганизмов (5 час.)

Возникновение экологии бактерий. Развитие основных направлений экологической микробиологии. Группы микроорганизмов: бактерии, протесты, микроводоросли; микромицеты. Отрасли биологии, занимающиеся соответствующими группами: бактериология, протистология, альгология, микология.

Аутэкология. Кинетика роста микроорганизмов. Зависимость скорости роста от концентрации субстрата. Средство к субстрату. Транспорт. Адаптация к использованию субстрата. Адаптация к внешним условиям. Кардинальные точки роста: минимум, оптимум, максимум. Адаптация к новым условиям. Толерантность. Стресс-толерантность. Репарация. Сигнальные системы. Кворум-фактор. Дифференциация и переживающие формы у микроорганизмов: споры, цисты, некультивируемые состояния. Анабиоз. Способы расселения. Отмирание и его закономерности. Популяции микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов.

2. Функциональное разнообразие микроорганизмов (5 час.)

Трофическое разнообразие: фото- и хемотрофы, лито- и органотрофы, авто- и гетеротрофы, аэробы и анаэробы, микроаэрофилы. Способы получения энергии для роста. Симбиотические отношения бактерии с

простейшими и беспозвоночными. Цианеллы. Трофосомы. Микробные сообщества пищеварительного тракта. Их значение для жизни животных. Термодинамические требования к энергодающей реакции. Еп-рН диаграммы. Минимум энергии, необходимой для роста. Специализация по используемому субстрату, монотрофы и политрофы. Адаптивные ферменты катаболизма. Сахаролитические, пептолитические, липолитические организмы. Гидролитические организмы. Газотрофы. Литотрофы. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы.

Топическое разнообразие. Факторы внешней среды, определяющие рост. Психрофилы, мезофилы, термофилы, гипертермофилы. Стено- и эвритермные формы. Тепловой шок. Нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы. Галофилы, морские, пресноводные формы, механизмы осморегуляции и осмопротекторные вещества. Эвригалинные формы. Активность воды и ксерофитизм. Свет и хроматическая адаптация. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) для разных групп фототрофов. Радиопротекторные системы. Приспособление к физическим условиям: взвешенные (планктонные), прикрепленные формы. Способы движения. Роль гликокаликса. Формирование биопленок и жизнь в коллоидной среде. Кренофилы. Микроградиенты. Жизнь в подвижной среде и кренофилы. Планктон, бентос, эпифиты, литофильные организмы, биоминерализация. Микронизи.

3. Сообщества микроорганизмов (5 час.)

Трофические взаимодействия в сообществе. Продукт-субстратные взаимодействия между организмами. Трофические цепи и сети. Термодинамические требования к сообществу и отдельным организмам в нем. Межвидовой перенос водорода и катаболическая синтрофия. Обратные связи в сообществе и их регуляторная роль. Экофизиологические группы в сообществе: первичные продуценты, деструкторы и их специализация по субстратам. Копиотрофы (зимогены), гидролитики, диссипотрофы, первичные анаэробы - бродильщики, вторичные анаэробы, вторичная продукция, бактериолитическая петля, бактериальный окислительный фильтр

(газотрофы), автохтоны. Развитие сообщества от колонизации до климакса. Сукцессия. Автономные сообщества с участием первичных продуцентов. Разложение аллохтонного вещества. Метаногенные и сульфидогенные сообщества. Бинарные взаимодействия. Конкуренция за субстрат и правило конкурентного вытеснения (Гаузе). Проткооперация и анаболическая синтрофия. Обмен факторами роста. Удаление токсических продуктов. Антибиоз к продукции физиологически активных веществ. Физическая организация сообществ в пространстве. Правило минимального диффузионного расстояния. Цианобактериальное сообщество как прототип взаимодействий в сообществе. Пространственная организация взаимодействующих групп микроорганизмов. Эдификаторы. Биопленки. Хлопья.

Взаимодействия микроорганизмов с представителями других групп живого мира. Альго-бактериальные взаимодействия. Микроорганизмы - паразиты водорослей и растений. Бактерии - симбионты простейших. Развитие простейших в анаэробных условиях в результате взаимодействия с анаэробными бактериями. Бактериотрофные простейшие и беспозвоночные-фильтраторы. Контроль хищников за состоянием популяции.

4. Биосферная микробиология (5 час.)

Сопряжение биогеохимических циклов. Сопряженный цикл органического углерода, кислорода, углекислоты и стехиометрические отношения в нем. Анаболическое сопряжение циклов азота и фосфора с циклом органического углерода. Сопряжение цикла органического углерода с циклом серы через сульфидогенное сообщество и сульфатобразующих организмов, цикл железа. Сопряжение цикла органического углерода с углекислотным выветриванием формированием карбонатов, с одной стороны, и продуктов выветривания - глини, с другой.

Основные, функциональные группировки организмов цикла органического углерода (как они рассмотрены в разделе "Сообщества"). Основные группы цикла азота: азотфиксаторы, аммонификаторы,

уробактерии, нитрификаторы, аммиачные нитрат-редукторы, денитрификаторы. Основные группы цикла серы: сульфат-редукторы, серо-редукторы, серобактерии, тионовые бактерии, аноксигенные серные фотосинтезирующие бактерии. Основные группы цикла железа: аэробные железобактерии, же-лезоредукторы, магнетитобразующие бактерии, магнитотактические бактерии. Полнота бактериальной функциональной системы для осуществления всех биогеохимических циклов. Необходимость функционирования бактериальной системы для возможности существования эукариотной надстройки.

5. Механизмы адаптации бактерий к абиотическим факторам среды (5 час.)

Экология внеорганизменных популяций патогенных бактерий. Изменчивость листерий и иерсиний при длительном обитании в почве и воде (изменение биохимических свойств, ультраструктуры клетки, образование некультивируемых форм). Влияние температурного фактора на динамику размножения бактерий в голодных трофических условиях (кривая роста исследуемых бактерий в средах, не содержащих основных биоэлементов). Резервные вещества бактерий. Газотрофия. Особенности метаболизма в разных условиях культивирования. Конформационный механизм адаптации к низкой температуре.

Микробная индикация экологического состояния морской прибрежной среды Дальневосточных морей в условиях комплексного загрязнения. Стабилизационная экологическая роль эпифитных морских бактерий. Микробная индикация экологического состояния морской прибрежной среды Дальневосточных морей в условиях загрязнения тяжелыми металлами и фенолом. Отклик морских микроорганизмов на загрязнение среды тяжелыми металлами.

6. Прикладная экология микроорганизмов (4 час.)

Очистка сточных вод. Аэротенки. Метантенки. Комбинированные системы. Сообщества очистных сооружений как модели процессов, осуществляемых микроорганизмами. Очистка воды для потребления.

Санитарная микробиология. Самоочищение природных сред. Борьба с эпифитотиями и эпизоотиями. Контроль состояния природной среды. Пищевая микробиология. Токсины.

Деграция ксенобиотиков. Биокоррозия. Рекультивация. Борьба с загрязнением нефтью.

Биогеотехнология. Бактериальная гидрометаллургия. Добыча нефти и нефтяная микробиология.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (34 час.)

Занятие №1-2 Микробная деструкция биополимеров и органических поллютантов с использованием метода «мозгового штурма» (12 час.).

Работа с коллекцией морских микроорганизмов по изучению их способности расщеплять различные органические поллютанты.

Занятие №3 Микробные сообщества прибрежных морских вод (11 час.) с использованием метода «мозгового штурма»

Характеристика экологического состояния морских акваторий с помощью методов микробной индикации.

Занятие №4 Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами (11 час.) с использованием метода «мозгового штурма».

Изучение ингибирующего и стимулирующего эффекта совместного культивирования различных микроорганизмов.

III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология микроорганизмов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	2 час	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	2 час	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	2 час	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	7-9 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	2 час	УО-1 (собеседование/устный опрос) ПР-2 (контрольная работа)
5	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	2 час	УО-1 (собеседование/устный опрос) ПР-2 (контрольная работа)
6	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	3 часа	ПР-4 (реферат)
7	16-18 неделя	Подготовка к	27 часа	экзамен

	семестра	экзамену		
Итого:		40 часов		

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

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

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

Работа с литературой.

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

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

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

б) Учебная литература подразделяется на:

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

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие

сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

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

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

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

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой 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 и критерии оценки.

Самостоятельная работа №1. От обучающегося требуется:

Изучить материал по темам и законспектировать в тетради

1. Адаптация бактерий по отношению к температуре, рН, кислороду, давлению и т.д.

2. Сигнальные системы у микроорганизмов. Кворум-фактор.

3. Строение спор, капсул у бактерий.

Самостоятельная работа №2. От обучающегося требуется:

Изучить материал по темам и законспектировать в тетради

1. Адаптивные ферменты катаболизма. Сахаролитические, пептолитические, липолитические организмы. Гидролитические организмы.

2. Газотрофы. Литотрофы. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы.

3. Формирование биопленок и жизнь в коллоидной среде.

Самостоятельная работа №3. От обучающегося требуется:

Изучить материал по темам и законспектировать в тетради

1. Метаногенные и сульфидогенные сообщества. Бинарные взаимодействия. Конкуренция за субстрат и правило конкурентного вытеснения (Гаузе).

2. Взаимодействия микроорганизмов с представителями других групп живого мира.

3. Бактерии - симбионты простейших.

Самостоятельная работа №4. От обучающегося требуется:

Изучить материал по темам и законспектировать в тетради

1. Основные, функциональные группировки организмов цикла органического углерода (как они рассмотрены в разделе "Сообщества").
2. Основные группы цикла азота: азотфиксаторы, аммонификаторы, уробактерии, нитрификаторы, аммиачные нитрат-редукторы, денитрификаторы. Основные группы цикла серы: сульфат-редукторы, серо-редукторы, серобактерии, тионовые бактерии, аноксигенные серные фотосинтезирующие бактерии.
3. Основные группы цикла железа: аэробные железобактерии, железоредукторы, магнетитобразующие бактерии, магнитотактические бактерии.

Самостоятельная работа №5. От обучающегося требуется:

Проанализировать материал по выбранной тематике реферата, оформить в соответствии с правилами написания реферативной работы.

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.

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

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий следует обязательно вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к лабораторным занятиям, тестированию и коллоквиумам необходимо изучить рекомендованную основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список

использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке к коллоквиумам и экзамену.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению

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 рекомендации по написанию реферата

Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой

краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной белковой биохимии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

Задачами подготовки и защиты реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им

теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме.

Реферат должен быть представлен в виде презентации.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы,

умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.

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.

Темы заканчивается подведением итогов преподавателем.

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 соответствующими 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

Для контроля используются следующие оценочные средства:

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

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

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-2 – письменная контрольная работа;

ПР-4 – реферат;

ПР-6 – лабораторная работа.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема1 Многообразие экологических групп микроорганизмов Тема 2 Функциональное разнообразие микроорганизмов	ПК-6 ПК-7	знает основные принципы наиболее значимых закономерностей и современных достижений генетики и геномики, способствующих сохранению и мониторингу биоразнообразия	УО-2 коллоквиума №1), ПР-2 (контрольная №1)	УО-1 (вопросы экзамена № 1-16)
			умеет применять методы, основанные на		

			последних достижениях геномики и генетики	(контрольная №1)	
			владеет методами генетики и геномики для решения научных задач в области экологии микроорганизмов	УО-2 (вопросы коллоквиума №1), ПР-2 (контрольная №1), ПР-6	УО-1 (вопросы экзамена № 1-16)
2	Тема 3 Сообщества микроорганизмов Тема 4 Биосферная микробиология	ПК-6 ПК-7	знает основные принципы наиболее значимых закономерностей и современных достижений генетики и геномики	УО-2 (вопросы коллоквиума №2), ПР-2 (контрольная №2), ПР-4, ПР-6	УО-1 (вопросы экзамена № 17-22)
			умеет применять методы, основанные на последних достижениях геномики и генетики	УО-2 (вопросы коллоквиума №1), ПР-2 (контрольная №2), ПР-4,	УО-1 (вопросы экзамена № 17-22)
			владеет методами генетики и геномики для решения научных задач в области экологии микроорганизмов	УО-2 (вопросы коллоквиума №1), ПР-2 (контрольная №2), ПР-4, ПР-6	УО-1 (вопросы экзамена № 17-22)
3	Тема 5 Механизмы адаптации бактерий к абиотическим факторам среды	ПК-6 ПК-7	Знает современные представления	УО-2, ПР-2 (контрольная №3)	УО-1 (вопросы экзамена № 23-25)

Тема 6 Прикладная экология микроорганизмов	ия о микроорганизмах - основных возбудителях инфекционных заболеваний человека;		
	Умеет определять таксономическую принадлежность клинически важных штаммов	УО-2, ПР-2 (контрольная №3)	УО-1 (вопросы экзамена № 23-25)
	Владеет Навыками выделения и идентификация чистой культуры из смывов, полученных при исследовании предметов окружающей среды.	УО-2, ПР-2 (контрольная №3), ПР-6	УО-1 (вопросы экзамена № 23-34)

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Нетрусов А. В. Микробиология: учебник для высшего профессионального образования / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова Москва: Академия, 2012. - 379с.

Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668869&theme=FEFU>

2. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов по биологическим специальностям / М.В. Гусев, Л.А. Минеева Москва: Академия, 2010. - 462с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668451&theme=FEFU>
3. Нетрусов А.И. Экология микроорганизмов: учебник для бакалавров по биологическим специальностям / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко Москва: Юрайт, 2016. - 267с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:820092&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Нетрусов А.И. Экология микроорганизмов : учебник для университетов по биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др; под ред. А. И. Нетрусова Москва : Академия, 2004. - 267с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231972&theme=FEFU>
2. Кожевин П.А. Микробные популяции в воде / П.А. Кожевин М.: Наука, 1989. - 175 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:26544&theme=FEFU>
3. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Ананьева Н.Д.; Под ред. Звягинцев Д.Г.; РАН М. : Наука, 2003. - 223с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4530&theme=FEFU>
4. Горленко В.М. Экология водных микроорганизмов / В.М. Горленко, Г. А. Дубинина, С.И. Кузнецов. М.: Наука, 1977. - 288с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:63473&theme=FEFU>
5. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий / Б.В. Громов, Г.В. Павленко Л.: Изд-во Ленингр. университета, 1989. - 248 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315194&theme=FEFU>
6. Заварзин Г.А. Бактерии и состав атмосферы / отв.ред.А.А.Имешеницкий. М.: Наука, 1984. - 199с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325298&theme=FEFU>

7. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. - 256с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:54711&theme=FEFU>
8. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность / С. И. Кузнецов [ред. Б. К. Штегман] Л.: Наука, 1970. - 440 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:71765&theme=FEFU>
9. Минкевич И.Г. Материально-энергетический баланс и кинетика роста микроорганизмов / И. Г. Минкевич Москва Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика: Институт компьютерных исследований, 2005. - 351с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:286237&theme=FEFU>
10. Печуркин Н.С. Популяционная микробиология / Н. С. Печуркин ; под ред. И. И. Гительсона, Новосибирск: Наука, 1978. – 278с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275006&theme=FEFU>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Mathcad
2. Maple

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Экология микроорганизмов» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, контрольные работы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно сложна для студентов первого курса. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

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

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

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя

с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда студентам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные студенты, преподаватель по возможности активизирует студентов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

Лекция пресс-конференция. Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Студенты задают вопросы, на которые отвечает преподаватель и другие студенты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

Практические занятия

Лабораторные работы. Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к проведению исследований, так и в процессе его осуществления. Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Приобретаются навыки работы с микроскопами, таблицами и атласами. Студент учится анализировать полученные данные, выявлять норму и отклонение от нее, приобретает навыки работы с живым объектом и физиологическими приборами измерения,

осуществления операций, проводить сравнительный анализ, обобщать полученный материал и делать выводы. Все это позволяет глубже понять механизмы функционирования живого организма и принципы его взаимодействия с окружающей средой. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Традиционно лабораторные занятия являются основным видом учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений принять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность студентов;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы (задания).

Перед выполнением лабораторного задания (работы) проводится проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Коллоквиумы. Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем

проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

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

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

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

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

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

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Методическое обеспечение дисциплины:

Учебно-тематический план курса «Экология микроорганизмов».

Технические средства обеспечения дисциплины:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы[11]	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L814 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование: Шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ ЛАБ-ПРО 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 EBPO - 1 шт. Доска аудиторная</p>	
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, 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. L, 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. L, 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. L, 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. L, 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. L, Этаж 8, каб. L812 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>Оборудование: Холодильник "Stinol" - 1 шт. Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 - 1 шт. Микроскоп люминисцентный Микмед-2 вар. 11 в спец. комплектации Конденсор А=0,9 - обычный - 1 шт. Автоклав, 85 л, 3870MLV - 1 шт.</p>	
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 8, каб. L811 Специализированная учебно-научная лаборатория микробиологического профиля</p>	<p>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</p>	

	Thermal Cycker) “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 “Тном” - 1 шт. Vortex V-1 plus - 1 шт. Холодильник “Stinol” - 1 шт.
--	---

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Экология микроорганизмов» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования (УО-2)

Письменные работы:

1. Письменный (или компьютерный) тест (ПР-1)
2. Письменная контрольная работа (ПР-2)
3. Реферат (ПР-4)
4. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

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

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

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как

специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (УО-2) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

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

Письменный (или компьютерный) тест (ПР-1) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Письменная контрольная работа (ПР-2) – работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах.

Реферат (ПР-4) – представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Экология микроорганизмов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности -

Зачет по дисциплине включает ответы на 3 вопроса.

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.

Тематика рефератов

1. Микробиоценоз воды: очистка сточных вод.
2. Микробиоценоз воздуха промышленных и жилых объектов.
3. Самоочищение природных вод.
4. Пищевая микробиология.
5. Деградация ксенобиотиков.
6. Микробиоценоз нефти
7. Микробиоценоз почв
8. Промышленное применение штаммов рода *Nitrosomonas*
9. Микробиоценоз растений

Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению

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 для наблюдения, микропрепараты и наборы таблиц. 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. 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.

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 подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции с добавлением возможно игровых форм (кейс-стади). На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их

желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

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

Методические указания по 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.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи экологической микробиологии. Основные направления.
2. Бактерии, протесты, микроводоросли; микромицеты.
3. Микроценозы пресных водоемов
4. Микроценозы почвы
5. Структура микробных сообществ прибрежных морских вод.
6. Место микроорганизмов в системе живой природы.
7. Бактерии и биосфера.
8. Аутэкология.
9. Термофильные, психрофильные и психротрофные микроорганизмы
10. Адаптация бактерий. Адаптивные реакции. Реакция на стрессовые

воздействия.

11. Хемотаксис. Адгезия.
12. Влияние рН, осмотического давления, гидростатического давления, солнечной активности на размножение микроорганизмов.
13. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе
14. Механизмы адаптации микроорганизмов к изменяющимся факторам среды
15. Самоочищение природных сред. Борьба с эпифитотиями и эпизоотиями.
16. Аэробные, анаэробные и микроаэрофильные микроорганизмы.
17. Биотические факторы среды.
18. Формы взаимоотношений бактерий (конкуренция, синтрофия, антагонизм, паразитизм)
19. Взаимоотношения бактерий с беспозвоночными животными.
20. Взаимоотношения бактерий с позвоночными животными
21. Клубеньковые бактерии-симбионты.
22. Бактерии паразиты.
23. Ареалы бактерий
24. Бактериальные ценозы
25. Экосистемы очистных сооружений

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Оценка	Требования
Оценка «5»	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»	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.

Оценка «3»	Студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.
Оценка «2»	Студент не владеет материалам изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценочные средства для текущей аттестации

Практические работы (8 часа)

Занятие №1-2 Микробная деструкция биополимеров и органических поллютантов с использованием метода «мозгового штурма» (4 часов).

Работа с коллекцией морских микроорганизмов по изучению их способности расщеплять различные органические поллютанты.

Занятие №3 Микробные сообщества прибрежных морских вод (2 часов) с использованием метода «мозгового штурма»

Характеристика экологического состояния морских акваторий с помощью методов микробной индикации.

Занятие № 4 Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами (2 часов) с использованием метода «мозгового штурма».

Изучение ингибирующего и стимулирующего эффекта совместного культивирования различных микроорганизмов.

Вопросы к практическим занятиям

«Биогеохимические циклы»

4. Роль микроорганизмов в биогеохимических циклах.
5. Цикл азота.
6. Цикл фосфора.
7. Цикл серы.
8. Цикл кальция и кремния.
9. Цикл калия, магния и железа.

«Кооперативные взаимоотношения в сообществе»

1. Первичная продукция.

2. Деструкция.
3. Взаимодействие гидролитиков и диссипотрофов.
4. Первичные и вторичные анаэробы.
5. Межвидовой перенос водорода и синтрофия.
6. Ацетатный путь и ацетогенез.
7. Физическая кооперация в сообществе.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Контрольные работы

Контрольная работа №1 «Адаптации микроорганизмов»

1. Механизмы адаптации бактерий. Переход от одного субстрата к другому (моно- и политрофы). Процессы, лежащие в основе этого перехода.
2. Синтез белков теплового шока как реакция на стрессовое воздействие.
3. Образование эндоспор.

2. Контрольная работа № 2 «Адаптации микроорганизмов»

(продолжение)

1. Некультивируемое состояние.
2. Адгезия.
3. Прикрепленное состояние (биопленки).
4. Механизмы выживания бактерий при высоких и низких температурах (адаптации термофилов и психрофилов).

Контрольная работа № 2 «Экофизиологические группы микроорганизмов»

1. Типы питания микроорганизмов. Автотрофы, гетеротрофы, фототрофы, хемотрофы, литотрофы, органотрофы. Возможные комбинации типов питания и соответствующие им группы микроорганизмов.

2. Группирование микроорганизмов по используемым субстратам. Копиотрофы, олиготрофы, политрофы, диссипотрофы, газотрофы.

3. Гидролитики (сахаролитические, липолитические и пептолитические организмы).

Контрольная работа № 3 «Экофизиологические группы микроорганизмов» (продолжение)

1. Экофизиологические группы по отношению к температуре.

2. Экофизиологические группы по отношению к pH среды.

3. Экофизиологические группы по отношению к кислороду и окислительно-восстановительному потенциалу среды.

4. Экофизиологические группы по отношению к солености.

Контрольная работа № 4 «Применение групп микроорганизмов на практике»

1. Очистка сточных вод. Аэротенки. Метантенки. Комбинированные системы. Сообщества очистных сооружений как модели процессов, осуществляемых микроорганизмами. Очистка воды для потребления.

2. Санитарная микробиология. Самоочищение природных сред. Борьба с эпифитотиями и эпизоотиями. Контроль состояния природной среды. Пищевая микробиология. Токсины.

3. Деградация ксенобиотиков. Биокоррозия. Рекультивация. Борьба с загрязнением нефтью.

4. Биоготехнология. Бактериальная гидрметаллургия. Добыча нефти и нефтяная микробиология.

Критерии оценки письменных контрольных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы, при необходимости задает наводящие вопросы.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Контрольная работа не выполнена.

Тематика рефератов

1. Микробиоценоз воды: очистка сточных вод
2. Микробиоценоз воздуха промышленных и жилых объектов.
3. Самоочищение природных вод.
4. Пищевая микробиология.
5. Деграция ксенобиотиков.
6. Микробиоценоз нефти
7. Микробиоценоз почв
8. Промышленное применение штаммов рода *Nitrosomonas*
9. Микробиоценоз растений

Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен.

Тестовые задания

Мишенями для антибиотиков в бактериальной клетке являются: а) клеточная стенка; б) нуклеоид; в) цитоплазматическая мембрана; г) споры; д) рибосомы. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а) б, в, г, д
- б) а, б, г, д
- в) а, б, в, д

г) в, г, д

д) б, в, г

Основные свойства антибиотиков:

- а) оказывают бактериостатическое действие
- б) обладают бактерицидным действием
- в) являются обще цитоплазматическими ядами
- г) обладают определенным антимикробным действием
- д) слабая растворимость в воде

Бактериостатики — это вещества:

- а) убивающие микроорганизмы
- б) подавляющие рост и размножение микробов
- в) способствующие размножению микробов
- г) не влияющие на рост и размножение микробов

В основе классификации антибиотиков:

- а) происхождение
- б) химическая структура
- в) спектр действия
- г) механизм действия
- д) механизм выведения из организма

Какие факторы обуславливают резистентность бактерий к ЛС:

- а) наличие плазмид лекарственной устойчивости
- б) уменьшение количества либо полное отсутствие рецепторов для взаимодействия препарата с микробной клеткой
- в) индуцированная применением антимикробных препаратов селекция устойчивых штаммов
- г) спонтанные мутации генома бактерии и/или хозяина
- д) замедление транспорта препарата в клетку
- е) все вышеперечисленные

Выберите плазмиды, которые контролируют образование энтеротоксинов:

- а) R-плазмиды.
- б) Col-плазмиды.
- в) Hly-плазмиды
- г) Ent-плазмиды.
- д) F-плазмиды.

Лекарственная устойчивость микроорганизмов связана с:

- а) Передачей Rtf- фактора
- б) Ослаблением реактивности организма
- в) Мутациями
- г) Генотипической изменчивость
- д) Действием бактериофага

Генотипическая изменчивость наблюдается в результате:

- а) Мутаций
- б) Образования фильтрующихся форм бактерий
- в) Диссоциаций

- г) Ферментативной изменчивости
- д) Модификации

Какой из перечисленных ниже способов сосуществования микроорганизмов взаимовыгоден:

- а) комменсализм
- б) мутуализм
- в) эндосимбиоз
- г) эктосимбиоз
- д) антагонистический симбиоз

Укажите основные характеристики микроорганизмов, относящихся к нормальной микрофлоре человека:

- а) доминируют в исследуемых образцах
- б) представлены сапрофитическими видами
- в) представлены патогенными видами с пониженной вирулентностью
- г) представлены условно-патогенными микроорганизмами
- д) микроорганизмы более или менее часто выделяют из организма здорового человека

микроорганизмы сравнительно редко выделяют из организма здорового человека

Укажите характерные особенности заселения бактериями организма человека:

- а) колонизируют все органы
- б) колонизируют отдельные области
- в) состав микробных сообществ в каждом отдельном органе различен
- г) различия в составе микробных сообществ индивидуальны
- д) состав микробных сообществ остаётся стабильным на протяжении всей жизни

Загрязнение воды оценивают по:

- а) ОМЧ
- б) коли-титру
- в) наличию различных видов условно-патогенных и патогенных бактерий
- г) индексу бактерий группы кишечной палочки
- д) перфрингенс-титру

Микробное число воздуха определяют:

- а) по методу Коха (седиментация)
- б) на среде Эндо
- в) дозированным посевом на МПА в аппарате Кротова
- г) при посеве на желточно-солевой агар

методом мембранных фильтров

Санитарно-показательным микробом для оценки воздуха в операционных является:

- а) золотистый стафилококк
- б) менингококк
- в) протей
- г) кишечная палочка

д) дифтерийная палочка

Под термином «стерилизация» понимают:

- а) освобождение объекта только от вегетативных форм
- б) освобождение только от аэробных микробов
- в) освобождение от спор и вегетативных форм
- г) уничтожение только анаэробных форм бактерий
- д) уничтожение только патогенных микробов

Критерии оценки письменного (компьютерного) теста

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполнил работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы, при необходимости задает наводящие вопросы.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью; в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Тест не выполнен.