



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

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) _____
Фадеева Н.П.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 12 » сентября 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой

экологии

(название кафедры)


(подпись)

Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 12 » сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов
Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Название направления подготовки

«Экологическая безопасность и управление прибрежной морской зоной»
магистерская программа
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 2

лекции 8 час.

семинарские занятия 28 час.

лабораторные работы 10 час.

в том числе с использованием МАО лек. _____

всего часов аудиторной нагрузки _____ час.

в том числе с использованием МАО _____ час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену _____ час.

контрольные работы (количество) нет

курсовая работа / курсовой проект нет семестр

зачет 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 № 12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____
протокол № 8/1 от « 12 » сентября 2018 г.

Заведующая кафедрой Ю.А. Галышева

Составитель: к.б.н., доцент О.А. Дроздовская

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201 г. № _____

Заведующий (ая) кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201 г. № _____

Заведующий (ая) кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов» предназначена для магистрантов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 05.04.06 Экология и природопользование, «Экологическая безопасность и управление прибрежной морской зоной». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), практические занятия (36 часов, включая 10 час. лабораторных работ) и самостоятельная работа студентов (108 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в весеннем семестре.

Дисциплина «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов» входит в вариативную часть образовательной программы (Б1.В.ДВ.07.02).

В ходе изучения данного курса студенты знакомятся с особенностями формирования микробных сообществ водных и наземных экосистем в условиях антропогенного воздействия, с механизмами адаптации бактерий к новым условиям, возникшим в результате изменения химических параметров окружающей среды, и методами использования микроорганизмов для оценки состояния окружающей среды, а также с современными представлениями о роли микроорганизмов в функционировании и поддержании экологических систем.

Целью освоения дисциплины является формирование представлений о роли микроорганизмов различных эколого-трофических групп в функционировании природных экосистем, в процессах самоочищения и стабилизации состояния среды.

Задачи курса:

- познакомить студентов с основными закономерностями формирования микробных сообществ в условиях антропогенного воздействия;

- ознакомить с методами выделения индикаторных групп микроорганизмов из естественной среды обитания и их использования для оценки состояния окружающей среды;
- научить работать со специальной литературой, готовить рефераты, выступать с докладами на заданную тему;
- повысить уровень профессиональной компетентности студентов посредством установления системы межпредметных связей содержания курса с содержанием профилирующих дисциплин.

Данная дисциплина взаимосвязана с такими курсами профессионального цикла, как «Организация морских сообществ и экосистем», «Методы химико-экологического исследования прибрежных вод», «Управление морской прибрежной зоной и организация марикультуры». Для успешного освоения данного курса необходимы знания в области биологии и химии.

Для успешного изучения дисциплины «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОПК-7).
- Умение использовать технические регламенты, паспорта, инструкции и другую техническую документацию в соответствии с требованиями экологической безопасности (ПК -12).
- Способность выполнять экспериментальные и исследовательские работы по изысканию более эффективных методов производства, отвечающих требованиям экологической безопасности, а также организации лабораторного контроля на производстве и экологического контроля состояния окружающей среды (или воздействия предприятия на окружающую среду) (ПК – 13)

Для более прочного усвоения материала одновременно с семинарскими занятиями предусмотрена система лабораторных занятий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 - владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	знает	<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы нормирования негативных антропогенных воздействий на экосистемы и оценки величины последствий этих негативных воздействий; - особенности микроорганизмов различных эколого-трофических групп, - нормативную и техническую документацию, СНИПы, СанПины
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты комплексных индикаторов состояния природных систем, а также величин допустимых и критических нагрузок на компоненты окружающей среды; - представлять результаты полевых и лабораторных работ
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> - безопасными приемами работы в микробиологической лаборатории, техникой исследования микроорганизмов, методами культивирования микроорганизмов, получения чистых культур.
ПК-4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	знает	<ul style="list-style-type: none"> - нормативную и техническую документацию, СНИПы, СанПины
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> - проводить забор, транспортировку и хранение исследуемого материала для микробиологических исследований; - производить расчеты проведенных результатов бактериологических исследований; - оценивать качество объектов окружающей среды по микробиологическим показателям
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами микробиологических исследований; методами индикации и идентификации микроорганизмов в объектах окружающей среды
ПК-8 способность проводить экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по	знает	<ul style="list-style-type: none"> - особенности формирования и функционирования сообществ микроорганизмов в различных природных средах; основы биотехнологии; методы исследования экологических функций микроорганизмов
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> - производить санитарно-микробиологический контроль в лабораториях и на производстве;

сохранению природной среды		- применять полученные знания и грамотно использовать их при микробиологическом исследовании объектов внешней среды; --дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам; - разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды с помощью микроорганизмов, участвующих в процессах самоочищения природных экосистем -
	владеет	- методами микробной индикации и умением применять их при проведении научных исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: дискуссия, метод проектов, просмотр и обсуждение видеофильмов.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы и составляет **36** аудиторных часов (из них лекционных – **8** часов; семинарских занятий **8 часов**; лабораторных работ (10 часов).

РАЗДЕЛ 1. Микробиологический контроль качества природных вод (8 час.)

Тема 1. История развития методов микробной индикации (2 часа)

1. Развитие методов микробной индикации для наземной среды. Работы С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, С.П. Костычева, Е.Н. Мишустина.
2. Развитие методов микробной индикации для водной среды.
3. Опыт применения микроорганизмов в качестве индикаторов нефтяного загрязнения.
4. Опыт применения микроорганизмов в гидрометаллургии

Тема 2. Основные характеристики бактериальных популяций (4 часа).

1. Численность и разнообразие микроорганизмов в наземных экосистемах. Особенности распределения почвенной микрофлоры.
2. Вода – как среда обитания микроорганизмов. Автохтонная и аллохтонная микрофлора.
3. Особенности распределения микроорганизмов в озерах и проточных

водоемах.

3. Распределение бактериального населения в Мировом океане. Общая численность, биомасса и активность бактериопланктона в морях и океанах.

Тема 3. Поиск микроорганизмов – индикаторов и деструкторов загрязняющих веществ в дальневосточных морях РФ (2 часа)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 часов)

Занятие № 1. Утилизация легкоразлагающихся органических веществ гетеротрофными микроорганизмами (2 часа).

1. Ферменты и их роль в обмене веществ. Экзо - и эндо ферменты. Ферменты конструктивные и индуктивные.

2. Гидролитическая активность микроорганизмов. Отбор штаммов микроорганизмов с высокой ферментативной активностью.

3. Амилолитическая активность микроорганизмов. Выявление амилолитической активности.

4. Протеолитическая активность. Характеристика протеолитиков. Выявление протеолитической активности.

5. Липолитическая активность. Выявление липолитической активности.

Занятие № 2. Микроорганизмы – индикаторы нефтяного загрязнения водных и наземных экосистем (2 часа).

1. Источники поступления нефтеуглеводородов в природные экосистемы.

2. Основные пути превращений и перемещений нефти в водоеме. Трансформация нефти в естественных условиях среды.

Методы борьбы с нефтяными разливами: физические (механические), химические и микробиологические.

3. Характеристика микроорганизмов – индикаторов нефтеуглеводородов.

4. Микробиологическая деградация нефти. Активность местных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов и способы ее интенсификации.

5. Экологические последствия разрушения нефти микроорганизмами.

6. Влияние нефтяного загрязнения на почвенную биоту.

7. Естественная трансформация нефти в почве. Восстановление загрязненных почв.

8. Видовое разнообразие и распространение нефтеокисляющих микроорганизмов в водной среде и почвах.

Занятие № 3. Фенольное загрязнение водных экосистем (2 часа)

1. Химическая характеристика фенолов.
2. Пути поступления фенолов в водную среду.
3. Принципы микробной индикации фенольного загрязнения в водной среде.
4. Микроорганизмы - индикаторы фенольного загрязнения морских и пресноводных экосистем.
5. Особенности деградации фенольных соединений в водной среде.
6. Микроорганизмы – деструкторы фенольных соединений.
7. Подбор условий и сред для культивирования фенолустойчивых микроорганизмов

Занятие № 4. Загрязнение водной и наземной среды тяжелыми металлами (2 часа).

1. Рассеивание тяжелых металлов в окружающей среде, их распространение, использование и биологическое действие.
2. Формы миграции металлов в морской среде.
3. Биоиндикация и биомониторинг загрязнения вод тяжелыми металлами.
4. Развитие метода микробной индикации для поиска рудных месторождений и загрязнения среды тяжелыми металлами.
5. Взаимодействие микроорганизмов с ионами тяжелых металлов. Механизмы устойчивости бактерий к ионам тяжелых металлов
6. Роль микроорганизмов в очистке сточных вод промышленных предприятий от ионов тяжелых металлов.

Занятие №5. Санитарная микробиология воды (4 часа).

1. Санитарно-показательные микроорганизмы, характеризующие фекальное загрязнение.
2. Санитарно – микробиологический контроль состояния водных источников. Контроль поверхностных источников водоснабжения.
3. Автохтонная и аллохтонная микрофлора открытых водоемов. Санитарно - микробиологический контроль вод открытых водоемов.
4. Контроль качества питьевой воды.
5. Питьевая вода нецентрализованного водоснабжения.
6. Санитарно – микробиологический контроль выпуска сточных .
7. Санитарно - бактериологическое исследование воды плавательных бассейнов.
8. Санитарно-микробиологический контроль минеральных вод.

Занятие № 6. Санитарная микробиология воздуха (2 часа)

1. Микрофлора воздуха. Постоянная и временная микрофлора атмосферного воздуха.
2. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Контаминация воздуха патогенными микроорганизмами.
3. Санитарно – бактериологическое исследование воздуха.

Занятие № 7. Санитарная микробиология почв (2 часа)

1. Почва как фактор распространения инфекционных заболеваний.
2. Процессы самоочищения в почве.
3. Оценка санитарного состояния почвы по микробиологическим показателям.
4. Санитарно – показательные микроорганизмы, характеризующие загрязнение почв.
5. Санитарная микробиология лечебных грязей.

Занятие 8. Защита рефератов (2 часа)

Лабораторные работы (10 часов)

Лабораторная работа № 1. Определение гидролитической активности микроорганизмов (6 часов).

1. Выявление протеолитической активности
 - протеолиз желатины;
 - протеолиз казеина
2. Выявление амилалитической активности морских микроорганизмов
3. Выявление липолитической активности.

Лабораторная работа № 2. Микробиологическая оценка экологического состояния пляжных зон г. Владивостока (4 часа)

1. Определение общей численности гетеротрофных микроорганизмов (чашечный метод Коха).
2. Определение численности микроорганизмов, устойчивых к нефтепродуктам (сырой нефти и дизельному топливу) (метод предельных разведений).
3. Определение численности микроорганизмов, устойчивых к фенолу (метод предельных разведений).

II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микробная индикация и эколого-трофические группы 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.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы: «Основные характеристики бактериальных популяций» «Утилизация легкоразлагающихся органических веществ гетеротрофными микроорганизмами»	ПК- 4 знает: особенности микроорганизмов различных эколого-трофических групп, участвующих в процессах самоочищения природных экосистем и их основные механизмы адаптации к различного рода загрязнениям	Устный опрос	Зачет
		умеет: осмысливать, излагать и критически анализировать получаемую информацию, делать выводы		
		Владеет: безопасными приемами работы в микробиологической лаборатории, техникой исследования микроорганизмов		
		ПК-13 знает: Теоретические основы о функциональном топическом разнообразии микроорганизмов, эколого — физиологические		

		<p>особенности микробных популяций, основные типы питания микроорганизмов и многообразие метаболических путей.</p> <p>умеет: дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам; анализировать полученные результаты, делать выводы и доказательно отстаивать свою позицию</p> <p>владеет: терминологией, определениями и понятиями изучаемой дисциплины</p>		
	<p>Темы: «Микроорганизмы – индикаторы нефтяного загрязнения водных и наземных экосистем» «Фенольное загрязнение водных экосистем» «Загрязнение водной и наземной среды тяжелыми металлами»</p>	<p>ПК-3, ПК-4, ПК-8 знает: нормативную и техническую документацию, СНИПы, СанПины</p> <p>умеет: проводить забор, транспортировку и хранение исследуемого материала для микробиологических исследований; производить расчеты проведенных результатов бактериологических исследований; оценивать качество объектов окружающей среды по микробиологическим показателям</p> <p>владеет: методами микробиологических исследований; методами индикации и идентификации микроорганизмов в объектах окружающей среды</p> <p>ПК -13 знает: особенности</p>	Устный опрос Контрольная работа	Зачет

		<p>формирования и функционирования сообществ микроорганизмов в различных природных средах</p> <p>умеет: производить санитарно-микробиологический контроль в лабораториях и на производстве;</p> <p>владеет: методами микробной индикации и умением применять их при проведении научных исследований</p> <p>ПК – 8</p> <p>знает: Теоретические основы о функциональном и топоческом разнообразии микроорганизмов, эколога – физиологические особенности микробных популяций.</p> <p>умеет: применять полученные знания и грамотно использовать их при микробиологическом исследовании объектов внешней среды; дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам; анализировать полученные результаты, делать выводы и доказательно отстаивать свою позицию</p> <p>владеет: способностью обрабатывать результаты проведенных исследований, составлять отчеты по выполняемым заданиям,</p>		
--	--	---	--	--

		участвовать во внедрении результатов исследований и разработок исследований в практику		
3	Темы: «Санитарная микробиология воды» «Санитарная микробиология воздуха» «Санитарная микробиология почв»	<p>ПК-3, ПК-4, ПК- 8 знает: особенности микроорганизмов различных эколого- трофических групп, участвующих в процессах самоочищения природных экосистем и их основные механизмы адаптации к различного рода загрязнениям</p> <p>умеет: осмысливать, излагать и критически анализировать получаемую информацию, делать выводы, представлять результаты полевых и лабораторных работ</p> <p>владеет: безопасными приемами работы в микробиологической лаборатории, техникой исследования микроорганизмов, методами культивирования микроорганизмов, получения чистых культур.</p> <p>ПК – 12 знает: нормативную и техническую документацию, СниПы, СанПины</p> <p>умеет: производить расчеты проведенных результатов бактериологических исследований; оценивать качество объектов окружающей среды по микробиологическим показателям</p>	Устный опрос контрольная работа	Зачет

		владеет: методами микробиологических исследований; методами индикации и идентификации микроорганизмов в объектах окружающей среды		
		ПК – 13 знает: основы биотехнологии; методы исследования экологических функций микроорганизмов		
		умеет: производить санитарно-микробиологический контроль в лабораториях и на производстве;		
		владеет: методами микробной индикации и умением применять их при проведении научных исследований		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература (электронные и печатные издания)

1. Бузолева Л. С. Микробиологическая оценка качества природных вод: учебное пособие. Владивосток: Изд-во Морского университета, 2011. 85 с.
2. Бузолева Л. С. Безвербная И.П. Влияние тяжелых металлов на физиологию и морфологию морских микроорганизмов. Атлас: учебное

пособие. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2011. 61 с.

3. Ковалев, Н. А. Мир микроорганизмов в биосфере [Электронный ресурс] / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко, В. Ф. Литвинов. Минск: Белорусская наука, 2014. 532 с. ISBN 978-985-08-1693-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29476.html>
4. Коростелева Л.А., Кощяев А.Г. Основы экологии микроорганизмов. Изд –во «Лань». 2013. 240 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4872
5. Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Г. Опекунова. Санкт-Петербург : СПбГУ, 2016. 300 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94669>.
6. Экология микроорганизмов: учебник для университетов по биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др. ; под общ. ред. А. И. Нетрусова. М.: Юрайт, 2013. 267 с.
7. Экология микроорганизмов: учебник для университетов по биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др. ; под общ. ред. А. И. Нетрусова. М.: Юрайт, 2016. 267 с.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Буракаева А.Д., Русанова А.В., Лантух В.П. Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов// Методическое пособие. Оренбург, 1999. 53.
2. Никитина З.И., Голодяев Г.П. Экология микроорганизмов и санация почв техногенных территорий. Владивосток: Дальнаука, 2003. 169 с.
3. Справочник «Санитарная микробиология»/ Под ред. В.П. Иванова, А.Г. Бойцова. СПб, 2001. 141 с.

4. Экология микроорганизмов: Учеб. для студ. вузов. / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; под ред. А.И. Нетрусова. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.
5. Димитриева Г.Ю. Планктонные и эпифитные микроорганизмы: индикация и стабилизация прибрежных морских экосистем: Дис...докт. биол. наук. Владивосток, 1999. 42 с.
6. Дроздовская О.А. Поиск микроорганизмов – индикаторов и деструкторов фенолов в прибрежных водах дальневосточных морей: Дисс...канд. биол. наук. Владивосток, 2000. 24 с.
7. Жизнь микробов в экстремальных условиях/ Под ред. Д. Кашнера. М.: Мир, 1981. 440 с.
8. Исследования экосистем Берингова и Чукотского морей / Под ред. Ю.А. Израэль, А.В. Цыбань. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 665 с.
9. Кожевин П.А. Микробные популяции в природе. М. МГУ, 1989.
10. Коронелли Т.В. Принципы и методы интенсификации биологического разрушения углеводов в окружающей среде. Обзор. Прикладная биохимия и микробиология. 1996. Т.32. № 6.
11. Крисс. А. Е. Микробиологическая океанография. М.: Наука. 1976. 268 с.
12. Медицинская микробиология /Под ред. акад. РАМН В.И. Покровского. М.: ГЭОТАР - МЕД, 2002. 768 с.
13. Микробиология загрязненных вод/ Под ред. Р. Митчела. М.: Медицина, 1976. 323 с.
14. Никитина З.И. Микробиологический мониторинг наземных экосистем. Новосибирск. Наука, 1991. 222 с.
15. Романенко В. И. Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоемах. Л.: Наука, 1985.
16. Сенцова О.Ю., Максимов В.Н. Действие тяжелых металлов на микроорганизмы// Успехи микробиологии. 1985. Т. 20. С.227-252.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **«Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов»**

Рекомендации по подготовке практическим занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств (Вопросы к экзамену)).

Рекомендации по выполнению самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа включает выполнение различных заданий, которые предназначены для более глубокого усвоения изучаемой дисциплины.

Задания, вынесенные для самостоятельного изучения, должны выполняться и представляться студентами в установленный срок, а также соответствовать требованиям по оформлению.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание реферата и подготовка научного доклада.

Рекомендации по подготовке научного доклада

- перед началом работы по подготовке к докладу согласовать с преподавателем тему, структуру доклада, обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть, а также необходимую литературу;
- представить научный доклад преподавателю в письменной форме;
- выступить на семинарском занятии с 10- минутной презентацией.

Рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат является одной из форм самостоятельного исследования научной проблемы на основе изучения литературы, личных наблюдений и практического опыта. Написание реферата помогает выработке навыка самостоятельного научного поиска и способствует к приобщению студентов к научной работе.

Требования к написанию и оформлению реферата:

- реферат печатается на стандартном листе формата А4, левое поле 30 мм, правое поле 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5. Объем реферата должен быть не менее 15 страниц, включая список литературы, таблицы и графики;
- работа должна включать: введение, где обосновывается актуальность проблемы, цель и основные задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключения, в котором обобщаются выводы; списка использованной литературы;

- каждый новый раздел начинается с новой страницы, страницы реферата с рисунками должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, номер страницы не проставляется. Номер листа проставляется в центре нижней части листа. Название раздела выделяется жирным шрифтом, точка в конце названия не ставится, название не подчеркивается. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с отступом от начала строки 1,25 см;

- в работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения;

- при оформлении ссылок следует соблюдать следующие правила: цитаты приводятся с сохранением авторского написания и заключаются в кавычки, каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник; при цитировании текста в квадратных скобках указывается ссылка на литературный источник по списку использованной литературы и номер страницы, на которой помещен в этом источнике цитируемый текст, например [6, с. 117-118].

- список литературы должен включать не менее 10 источников.

Трудоемкость работы над рефератом включается в часы самостоятельной работы.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарах, к контрольным работам, при написании реферата и подготовке к экзамену.

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой представлены основная и дополнительная литература, учебно-методические пособия, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать краткие записи в виде конспектов;

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана;

- составлять тезисы (концентрированное изложение основных положений прочитанного материала)
- записывать цитаты (краткое точное изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проходят в Специализированной лаборатории кафедры экологии: Лаборатория экологического мониторинга, оснащенной оборудованием для проведения лабораторных занятий. Имеется также лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Микробная индикация и эколого-трофические группы
микроорганизмов»**

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Название направления подготовки

«Экологическая безопасность и управление прибрежной морской зоной»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	В течение всего семестра	Работа с литературой по дисциплине	26	Самоконтроль и самооценка студента
	1-17 неделя	Подготовка к семинарам	34	Устный опрос, контрольные работы
	18 неделя	Написание реферата и подготовка презентации	12	Доклад с презентацией

Перечень примерных тем рефератов

1. Микроорганизмы – индикаторы и деструкторы нефтяных углеводородов.
2. Микрофлора активного ила очистных сооружений.
3. Микроорганизмы и санация почв техногенных территорий.
4. Роль бактерий и грибов в разрушении хлорорганических соединений.
5. Микроорганизмы – индикаторы и деструкторы фенольного загрязнения водных и наземных экосистем.
6. Микроорганизмы экстремальных водных экосистем
7. Микроорганизмы в защите океана от загрязнений.
8. Роль микроорганизмов в самоочищении природных сред.
9. Добыча нефти и нефтяная микробиология.
10. Бактериальная гидрометаллургия. Использование микроорганизмов при добыче полезных ископаемых.
11. Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов.
12. Биологическая очистка промышленных сточных вод.
13. Микробиологическая очистка сточных вод от поверхностно – активных веществ.
14. Жиры и современные способы их утилизации и обезвреживания.

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Микробная индикация и эколого-трофические группы
микроорганизмов»
Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
Название направления подготовки
«Экологическая безопасность и управление прибрежной морской зоной»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

Методические рекомендации процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

1. Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов» проводится в форме контрольных мероприятий (письменные контрольные работы, устные собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (собеседования, тестовые опросы);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (собеседования);
- результаты самостоятельной работы (собеседования, тестовые опросы).

1.1. Критерии оценивания для разных оценочных средств

1.1.1. Устный ответ

10,0-8,0 баллов - ответ показывает прочные знания основных вопросов, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; допускается одна - две неточности в ответе.

7,9-6,0 - баллов - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании основных вопросов, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

5,9-4,0 баллов - ответ, обнаруживающий слабое знание вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; удовлетворительное знание основных вопросов теории, слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов; удовлетворительная аргументированность ответов, слабое владение монологической речью. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; удовлетворительное знание современной проблематики изучаемой области.

3,9-0,0 баллов - ответ, обнаруживающий незнание основных вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности.

1.1.2. Контрольная работа

5 баллов – Получены верные ответы, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

4 балла - Получены верные ответы, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа

основных проблем в рамках данной темы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

3 балла - Выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

2 балла - Выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

1. 1. 3. Критерии оценки самостоятельной работы (реферат)

10,0-8,0 баллов – Получены верные ответы, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

7,9-6,0 - баллов - Получены верные ответы, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

5,9-3,0 - баллов - Выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной

дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

3,0-0,0 баллов - Выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

2. Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Социальная экология и антропогенные экосистемы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрены экзамены в форме устного собеседования.

2.1. Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Микробная индикация и эколого-трофические группы микроорганизмов»

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка	Требования к сформированным компетенциям
90 - 100%	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 – 89 %	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
60 - 75%	«удовлетворительно» (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения

1. КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема «История развития методов микробной индикации»

1. Развитие методов микробной индикации для наземной среды. Работы С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, С.П. Костычева, Е.Н. Мишустина.
2. Развитие методов микробной индикации для водной среды.
3. Опыт применения микроорганизмов в качестве индикаторов нефтяного загрязнения.
4. Опыт применения микроорганизмов в гидрометаллургии

Тема «Основные характеристики бактериальных популяций».

1. Численность и разнообразие микроорганизмов в наземных экосистемах. Особенности распределения почвенной микрофлоры.
2. Вода – как среда обитания микроорганизмов. Автохтонная и аллохтонная микрофлора.
3. Особенности распределения микроорганизмов в озерах и проточных водоемах.
3. Распределение бактериального населения в Мировом океане. Общая численность, биомасса и активность бактериопланктона в морях и океанах.

Тема «Утилизация легкоразлагающихся органических веществ гетеротрофными микроорганизмами»

1. Ферменты и их роль в обмене веществ. Экзо - и эндо ферменты. Ферменты конструктивные и индуктивные.
2. Гидролитическая активность микроорганизмов. Отбор штаммов микроорганизмов с высокой ферментативной активностью.

3. Амилолитическая активность микроорганизмов. Выявление амилолитической активности.

4. Протеолитическая активность. Характеристика протеолитиков. Выявление протеолитической активности.

5. Липолитическая активность. Выявление липолитической активности.

Микроорганизмы – индикаторы техногенного загрязнения

Тема «Микроорганизмы – индикаторы нефтяного загрязнения водных и наземных экосистем»

1. Источники поступления нефтеуглеводородов в природные экосистемы.

2. Основные пути превращений и перемещений нефти в водоеме. Трансформация нефти в естественных условиях среды.

Методы борьбы с нефтяными разливами: физические (механические), химические и микробиологические.

3. Характеристика микроорганизмов – индикаторов нефтеуглеводородов.

4. Микробиологическая деградация нефти. Активность местных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов и способы ее интенсификации.

5. Экологические последствия разрушения нефти микроорганизмами.

6. Влияние нефтяного загрязнения на почвенную биоту.

7. Естественная трансформация нефти в почве. Восстановление загрязненных почв.

8. Видовое разнообразие и распространение нефтеокисляющих микроорганизмов в водной среде и почвах.

Тема «Фенольное загрязнение водных экосистем»

1. Химическая характеристика фенолов.

2. Пути поступления фенолов в водную среду.

3. Принципы микробной индикации фенольного загрязнения в водной

среде.

4. Микроорганизмы - индикаторы фенольного загрязнения морских и пресноводных экосистем.
5. Особенности деструкции фенольных соединений в водной среде.
6. Микроорганизмы – деструкторы фенольных соединений.
7. Подбор условий и сред для культивирования фенолустойчивых микроорганизмов

Тема «Загрязнение водной и наземной среды тяжелыми металлами»

1. Рассеивание тяжелых металлов в окружающей среде, их распространение, использование и биологическое действие.
2. Формы миграции металлов в морской среде.
3. Биоиндикация и биомониторинг загрязнения вод тяжелыми металлами.
4. Развитие метода микробной индикации для поиска рудных месторождений и загрязнения среды тяжелыми металлами.
5. Взаимодействие микроорганизмов с ионами тяжелых металлов. Механизмы устойчивости бактерий к ионам тяжелых металлов
6. Роль микроорганизмов в очистке сточных вод промышленных предприятий от ионов тяжелых металлов.

Использование микроорганизмов для санитарной оценки среды

Тема «Санитарная микробиология воды».

1. Санитарно-показательные микроорганизмы, характеризующие фекальное загрязнение.
2. Санитарно – микробиологический контроль состояния водных источников. Контроль поверхностных источников водоснабжения.
3. Автохтонная и аллохтонная микрофлора открытых водоемов. Санитарно - микробиологический контроль вод открытых водоемов.
4. Контроль качества питьевой воды.

5. Питьевая вода нецентрализованного водоснабжения.
6. Санитарно – микробиологический контроль выпуска сточных .
7. Санитарно - бактериологическое исследование воды плавательных бассейнов.
8. Санитарно-микробиологический контроль минеральных вод.

Тема «Санитарная микробиология воздуха»

1. Микрофлора воздуха. Постоянная и временная микрофлора атмосферного воздуха.
2. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Контаминация воздуха патогенными микроорганизмами.
3. Санитарно – бактериологическое исследование воздуха.

Тема «Санитарная микробиология почв»

1. Почва как фактор распространения инфекционных заболеваний.
2. Процессы самоочищения в почве.
3. Оценка санитарного состояния почвы по микробиологическим показателям.
4. Санитарно – показательные микроорганизмы, характеризующие загрязнение почв.
5. Санитарная микробиология лечебных грязей.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. История развития методов микробной индикации.
2. Численность и разнообразие микроорганизмов в наземных экосистемах.
3. Численность и разнообразие микроорганизмов в водных экосистемах.
4. Общая численность, биомасса и активность бактериопланктона морей и океанов. Таксономия микроорганизмов, встречающихся в морях и океанах.
5. Ферменты и их роль в обмене веществ.

6. Гидролитическая активность микроорганизмов. Характеристика амилолитиков, протеолитиков, липолитиков.
7. Структура и пути поступления нефтяных углеводородов в природные экосистемы.
8. Трансформация нефти в естественных условиях водной среды.
9. Методы борьбы с нефтяными разливами.
10. Микробиологическая деградация нефти в водных экосистемах.
11. Влияние нефтяного загрязнения на почвенную биоту.
12. Естественная трансформация нефти в почве.
13. Восстановление загрязненных нефтепродуктами почв.
14. Видовое разнообразие и распространение нефтеокисляющих микроорганизмов в водной среде и почвах.
15. Пути поступления фенолов в водную среду. Подбор условий и сред для культивирования фенолустойчивых микроорганизмов.
16. Микробная индикация фенольного загрязнения в водной среде. Анализ структуры микробных сообществ, устойчивых к фенолу.
17. Особенности деструкции фенольных соединений.
18. Роль микроорганизмов в процессах ремедиации среды. Микроорганизмы - деструкторы фенольных соединений.
19. Рассеивание тяжелых металлов в окружающей среде, их распространение, использование и биологическое действие.
20. Биоиндикация и биомониторинг загрязнения вод тяжелыми металлами.
21. Развитие метода микробной индикации для поиска рудных месторождений и загрязнения среды тяжелыми металлами.
22. Взаимодействие микроорганизмов с ионами тяжелых металлов.

23. Механизмы устойчивости бактерий к ионам тяжелых металлов.

24. Роль микроорганизмов в очистке сточных вод промышленных предприятий от ионов тяжелых металлов.

25. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния водной среды.

26. Санитарно - микробиологический контроль над водами поверхностных источников водоснабжения.

27. Контроль качества питьевой воды.

28. Санитарно- бактериологическое исследование воды плавательных бассейнов.

29. Вода прибрежных зон морей. Организация контроля качества воды прибрежных зон морей.

30. Санитарно – бактериологическое исследование воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы, характеризующие микробное загрязнение воздуха.

31. Почва - как фактор распространения инфекционных заболеваний.

32. Процессы самоочищения в почве.

33. Оценка санитарного состояния почвы по микробиологическим показателям. Санитарно-показательные микроорганизмы, характеризующие микробное загрязнение почв.

34. Санитарно-микробиологический контроль минеральных вод и лечебных грязей.