



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ _____
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
« 15 » апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.06.02 «ВОДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Микробиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 4 от « 15 » апреля 2019 г.

Председатель _____ А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
От « 12 » апреля 2019 г.

Зав. кафедрой _____ Б. Н. Огарков

Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание тем дисциплины	4
5.2 Темы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
5.3 Темы дисциплин и виды занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
6.1. План самостоятельной работы студентов	7
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	
а) основная литература	11
б) дополнительная литература	11
в) программное обеспечение	11
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	13

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: познакомить студентов с различными направлениями водной микробиологии и актуальными на современном этапе проблемами в области водной микробиологии.

Задачи курса:

- знакомство студентов с особенностями физико-химических свойств воды, разнообразием природных вод;
- освоение студентами знаний о роли микроорганизмов в продуктивности водоемов и в круговоротах биогенных элементов;
- знакомство с основными направлениями водной микробиологии (микробиология поверхностных водоемов, морская микробиология, глубоководная микробиология, микробиология подземных вод);
- ознакомление с методами исследований водных микроорганизмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

предмет относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана по профилю «Микробиология» и является дисциплиной по выбору, изучается в 7 семестре. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Микробиология и вирусология», «Экология микроорганизмов»; дисциплина может быть использована при выполнении ВКР.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

СПК-1: способность использовать базовые представления о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике и систематике;

СПК-4: способность применять знания об особенностях распространения микроорганизмов в различных средах обитания, их роли в экосистемах и биосфере в целом, использование этих знаний для ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности физико-химических свойств воды, разнообразие природных вод,
- особенности распределения микроорганизмов в водоемах: планктона, нектона, бентоса, перифитона. Особенности обитания микроорганизмов в морях и океанах;
- о роли микроорганизмов в водоемах, в частности, их значении в круговороте веществ в водоемах и продуктивности водоемов;
- приемы составления научных отчетов.

Уметь:

- оценивать роль микроорганизмов в продуктивности водоемов;
- оценивать экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы;
- оценивать степень сапробности водоема;
- излагать и анализировать полученную информацию.

Владеть:

- методами исследования микроорганизмов в водоемах;
- методами количественного учета бактерий в воде и грунте и их идентификации;
- методами биологической оценки воды, а также микробиологическими методами оценки качества питьевой воды.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачётных единиц	Семестры			
		7	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	54/1,5	54/1,5	-	-	-
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	12/0,3	12/0,3			
В том числе:					
Лекции	18/0,5	18/0,5	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1,0	36/1,0	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
КСР	4/0,1	4/0,1	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	59/1,64	59/1,64	-	-	-
В том числе:					
Реферат	32/0,89	32/0,89	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Письменные работы	27/0,75	27/0,75	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27/0,75	27/0,75	-	-	-
Контактная работа (всего)	58	58	-	-	-
Общая трудоемкость	часы	144	144	-	-
	зачетные единицы	4	4	-	-

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет дисциплины. Основные направления водной микробиологии и их особенности.

Продукционное направление водной микробиологии. Значение микроорганизмов в жизни водных животных и растений.

Санитарное направление. Требования безопасности, предъявляемые к качеству воды. Микроорганизмы морей и океанов: закономерности их распределения, отношение к высокому давлению.

Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов.

Взятие проб воды и грунта в зависимости от сезона, метеоусловий, а также времени дня. Условия для взятия проб, приборы, используемые с этой целью. Методы количественного учета бактерий в воде и грунте. Определение времени генерации бактерий и продукции бактериальной массы.

Тема 3. Вода как среда обитания микроорганизмов.

Население воды. Разнообразие микроорганизмов, населяющих водную среду.

Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.

Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в водоемах: pH среды, уровень O_2 , температура, фито- и зоопланктоны и др.

Сточные воды. Биологическая очистка сточных вод. Методы, классификация. Очистка сточных вод в естественных и искусственно созданных условиях. Обезвреживание осадков. Микробные обрастания в водоемах при сбросе неочищенных сточных вод.

Инфекционные болезни, возбудители которых передаются и водным путем.

Тема 5. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.

Значение представителей разных физиолого-биохимических групп микроорганизмов в продуктивности водоемов (в том числе их рыбопродуктивности). Удобряемые водоемы.

Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.

Микроорганизмы, разлагающие азотсодержащие органические вещества. Разложение микроорганизмами устойчивых углеводов. Мобилизация фосфатов. Круговорот серы в водоемах.

Тема 7. Понятие «качества вод».

Требования, предъявляемые к качеству и безопасности питьевой воды. Понятия коли-титра, коли-индекса и значение других показателей.

Тема 8. Микробиология пресных водоемов.

Пресноводные водоемы и их микробиологическая характеристика. Другие виды природных вод: подземные воды, минеральные, термальные воды, лечебные грязи как продукт жизнедеятельности микроорганизмов.

Тема 9. Морская микробиология.

Развитие морской микробиологии. Распределение микроорганизмов по глубинам морей и океанов.

Тема 10. Глубоководная микробиология.

Распределение микроорганизмов в водоемах в зависимости от глубины. Особенности Черного моря как среды обитания микроорганизмов.

Тема 11. Микробиология подземных вод.

Типы подземных вод и их микробиологическая характеристика. Происхождение подземных вод, их распространение и практическое значение.

5.2 Темы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семин.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Тема 1. Ведение. Предмет дисциплины. Основные направления водной микробиологии и их особенности.	1	-	-	-	6	7
2.	Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов.	1	4	-	-	10	15
3.	Тема 3. Вода как среда обитания микроорганизмов.	2	-	-	-	6	8
4.	Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.	2	28	-	-	14	44
5.	Тема 5. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.	2	-	-	-	6	8
6.	Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.	1	4	-	-	3	8
7.	Тема 7. Понятие «качества вод».	2	-	-	-	2	4
8.	Тема 8. Микробиология пресных водоемов.	2	-	-	-	2	4
9.	Тема 9. Морская микробиология.	1	-	-	-	4	5
10.	Тема 10. Глубоководная микробиология.	2	-	-	-	3	5
11.	Тема 11. Микробиология подземных вод.	2	-	-	-	3	5

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов	1. Методы количественного и качественного определения бактерий в воде и грунте. 2. Методы отбора проб. 3. Используемые приборы.	4	устный опрос, письменные работы, рефераты	ПК-1 СПК-1 СПК-4
2.	Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.	1. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в водоемах (рН, температура, уровень O ₂ и др.). 2. Проблема очистки бытовых и промышленных сточных вод. 3. Биологическая очистка в естественных и искусственно созданных условиях. 4. Анаэробное обезвреживание осадков. 5. Микробные обрастания в водоемах при сбросе неочищенных сточных вод. 6. Характеристика заболеваний, возбудители которых имеют водный путь распространения. 7. Пути распространения возбудителей инфекционных заболеваний.	28	устный опрос, письменные работы, рефераты	СПК-1 СПК-4
3.	Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.	1. Микроорганизмы, разлагающие азотсодержащие органические вещества. 2. Разложение микроорганизмами устойчивых углеводов. 3. Мобилизация фосфатов.	4	устный опрос, рефераты	СПК-1 СПК-4

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Тема 1. Ведение. Предмет дисциплины. Основные направления водной микробиологии и их особенности.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка доклада с презентацией.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Изучить теоретический материал по теме «Основные направления водной микробиологии и их особенности». Подготовить доклад и презентацию.	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев. - Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с. Тахтеев В.В. Исследование водных экосистем Восточной	6

				Сибири : Биоразнообразие Байкальского региона / В. В. Тахтеев. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2000. – 126 с.	
2	Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов	Подготовка к практическому занятию. Реферат. Подготовка доклада по теме реферата с презентацией.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы Написать реферат по теме. Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам: 1. Методы количественного и качественного определения бактерий в воде и грунте. 2. Методы отбора проб. 3. Используемые приборы.	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с.	10
3	Тема 3. Вода как среда обитания микроорганизмов	Подготовка к практическому занятию.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам: 1. Население воды. 2. Разнообразие микроорганизмов, населяющих водную среду.	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с. Тахтеев В.В. Исследование водных экосистем Восточной Сибири : Биоразнообразие Байкальского региона / В. В. Тахтеев. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2000. – 126 с.	6
4	Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.	Подготовка к практическому занятию. Реферат. Подготовка доклада по теме реферата с презентацией.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам: 1. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в водоемах (рН, температура, уровень O ₂ и др.). 2. Проблема очистки бытовых и промышленных сточных вод. 3. Биологическая очистка в естественных и искусственно созданных условиях. 4. Анаэробное обезвреживание осадков. 5. Микробные обрастания в водоемах при сбросе неочищенных сточных вод. 6. Характеристика заболеваний, возбудители которых имеют водный путь распространения. 7. Пути распространения возбудителей инфекционных заболеваний.	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с.	14

5	Тема 5. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.	Подготовка к практическому занятию.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Написание реферата по теме и подготовка доклада по теме реферата с презентацией. Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам: 1. Значение представителей разных физиолого-биохимических групп микроорганизмов в продуктивности водоемов (в том числе их рыбопродуктивности) 2. Удобряемые водоемы.	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с. Тахтеев В.В. Исследование водных экосистем Восточной Сибири : Биоразнообразие Байкальского региона / В. В. Тахтеев. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2000. – 126 с.	6
6	Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.	Подготовка к практическому занятию.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Написание реферата по теме и подготовка доклада по теме реферата с презентацией. Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам: 1. Микроорганизмы, разлагающие азотсодержащие органические вещества. 2. Разложение микроорганизмами устойчивых углеводов. 3. Мобилизация фосфатов.	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с. Тахтеев В.В. Исследование водных экосистем Восточной Сибири : Биоразнообразие Байкальского региона / В. В. Тахтеев. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2000. – 126 с.	3
	Тема 7. Понятие «качества вод».	Самостоятельное изучение теоретического материала.	Подготовка к практическому занятию с использованием рекомендуемой литературы	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с.	2
	Тема 8. Микробиология пресных водоемов.	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	Разнообразие микробных сообществ внутренних водоемов России : учеб.-метод. пособие /ред. А. М. Андреева. – Ярославль : Принтхаус, 2009. – 115 с.	2
	Тема 9. Морская микробиология.	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	Микробиологическая океанография : научное издание / А. Е. Крисс : АН СССР, Ин-т микробиологии. – М.: Наука, 1976. – 269 с.	4
	Тема 10. Глубоководная микробиология.	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	Максимова Э. А. Микробиология вод Байкала/ Э.А. Максимова, В. Н. Максимов. – Иркутск : ИГУ, 1989. – 167 с.	3

	Тема 11. Микробиология подземных вод.	Самостоятель ное изучение теоретическо го материала	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с. Разнообразие микробных сообществ внутренних водоемов России : учеб.-метод. пособие /ред. А. М. Андреева. – Ярославль : Принтхаус, 2009. – 115 с.	3
--	---	--	--	--	---

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Водная микробиология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к экзамену.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад может сопровождаться демонстрацией наглядных материалов (схем, таблиц и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрены учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

б) основная литература

1. Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б. Б. Намсараев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. Гос. ун-та, 2008. – 93 с. (6)

б) дополнительная литература

1. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем / А.Ф. Алимов.- СПб.: Наука, 2000. – 147 с. (2)
2. Экология водных микроорганизмов: научное издание / В. М. Горленко, Г. А. Дубинина, С. И. Кузнецов. - М. : Наука, 1977. - 288 с (2)
3. Разнообразие микробных сообществ внутренних водоемов России: учеб.-метод. пособие / ред. А. М. Андреева. - Ярославль : Принтхаус, 2009. - 115 с. (1)
4. Микробиологическая океанография: научное издание / А. Е. Крисс ; Акад. наук СССР, Ин-т микробиологии. - М. : Наука, 1976. - 269 с (2)
5. Методы изучения водных микроорганизмов: научное издание / С. И. Кузнецов, Г. А. Дубинина ; ред. Ю. И. Сорокин - М. : Наука, 1989. - 287 с.. (2)
6. Максимова Э.А. Микробиология вод Байкала / Э.А. Максимова, В.Н. Максимов.- Иркутск: ИГУ, 1989.- 167 с. (4)
7. Микробиологическое наследие XX века / Т.П. Виноградова [и др.]; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геохимии им. А.П. Виноградова. Ч.1: Итоги изучения Байкало-Ангаро-Енисейской экосистемы.- 2004.- 93 с. (4)
8. Тахтеев В.В. Исследования водных экосистем Восточной Сибири: Биоразнообразие Байкальского региона / В.В. Тахтеев.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2000. – 126 с. (2)

в) программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1B08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)

3. ЭЧЗ «БиблиоТех». Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru>
4. ЭБС «Издательство «Лань». Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>
5. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
6. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
7. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
8. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями: презентации в количестве 3 шт.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 15 посадочных мест; доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: проектор BenQ MS527; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации в количестве 3 шт.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Водная микробиология» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.*

- *Лекция-беседа.*

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Водная микробиология» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Семинар-изучение нового материала*, который студенты предварительно изучают в процессе самостоятельной проработки.

- *Самостоятельная работа студентов.*

При освоении дисциплины «Водная микробиология» используются элементы дистанционных образовательных технологий:

- *кейсовая технология* – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов). Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

В качестве оценочных средств для текущего контроля (ТК) знаний студентов

используются устный опрос, письменные работы, рефераты,

Для контроля самостоятельной работы студентов используются письменные работы, рефераты.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Продукционное направление водной микробиологии.
2. Санитарное направление. Требования безопасности, предъявляемые к качеству воды.
3. Определение численности отдельных физиологических групп бактерий в воде.
4. Особенности химического состава воды рек, озер и водохранилищ.
5. Промышленные сточные воды.
6. Радиоактивное загрязнение воды.
7. Разнообразие микроорганизмов, населяющих водную среду.
8. Инфекционные болезни, возбудители которых передаются и водным путем.
9. Лечебные грязи как продукт жизнедеятельности микроорганизмов.
10. Развитие морской микробиологии.
11. Происхождение подземных вод, их распространение и практическое значение.

Темы рефератов

1. Охрана водоемов от загрязнений.
2. Классификация и характеристика методов очистки сточных вод.
3. Биологическая очистка сточных вод в естественных и искусственно созданных условиях.
4. Пути распространения возбудителей инфекционных заболеваний.
5. Разложение микроорганизмами устойчивых углеводов.
6. Мобилизация фосфатов.
7. Микроорганизмы, разлагающие азотсодержащие органические вещества.
8. Разложение микроорганизмами устойчивых углеводов.
9. Минеральные, термальные воды, их практическое значение.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

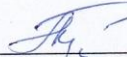
Форма промежуточной аттестации - **экзамен**. Система оценок: пятибалльная. Оценочные средства этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-1, СПК-1, СПК-4.

Вопросы к экзамену

1. Основные физико-химические свойства воды.
2. Особенности химического состава воды рек, озер и водохранилищ.
3. Сточные воды химической и металлургической промышленности.
4. Радиоактивные загрязнения воды.
5. Сточные воды целлюлозно-бумажной промышленности.
6. Охрана водоемов от загрязнений.
7. Классификация и общая характеристика методов очистки воды (метод объединения различных стоков, окислительно-восстановительные процессы, коагулирование).
8. Биологические факторы самоочищения воды.
9. Санитарно-бактериологические методы анализа воды.
10. Устранение запахов воды.
11. Классификация биологических методов очистки сточных вод.
12. Доступность производственных сточных вод процессу биологической очистки.
13. Изменение окислительно-восстановительного потенциала в процессе очистки сточных вод.
14. Биологическая очистка в естественных условиях.
15. Биологическая очистка в искусственно созданных условиях.
16. Анаэробное обезвреживание осадков.
17. Микробные обрастания труб и аппаратуры в целлюлозно-бумажной промышленности.
18. Микробные обрастания в водоемах при сбросе неочищенных сточных вод.
19. Виды природных вод, их краткая характеристика.
20. Классификация подземных вод в зависимости от их происхождения.
21. Типы подземных вод: почвенные, верховодка, грунтовые, артезианские. Химически связанная вода. Их краткая характеристика и бактериологическая характеристика.
22. Минеральные, термальные воды, их практическое значение. Лечебные грязи. Химически связанная вода.
23. Население воды.
24. Превращение веществ в водоемах (превращение азотсодержащих веществ, аммонификация белковых веществ, мочевины, лигнина, нитрификация и денитрификация, свободная азотфиксация: химизм процессов, возбудители процессов).
25. Превращение безазотистых органических веществ в водоемах (брожение целлюлозы, пектиновых веществ, маслянокислое брожение).
26. Разложение устойчивых углеводов в водоемах.
27. Превращение органических веществ, содержащих S и P.
28. О развитии морской микробиологии.
29. Распределение гетеротрофного микробного населения в различных областях мирового океана (горизонтальное распределение).
30. Вертикальное распределение микроорганизмов по глубинам морей и океанов.
31. Микроорганизмы – показатели глубинных течений.

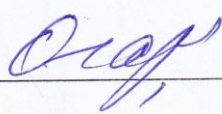
32. О происхождении сероводорода в черном море.
33. Микроорганизмы, живущие при высоком давлении. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.
34. О таксономии микроорганизмов, встречающихся в морях и океанах.
35. Оценка воды, применяемой для питья (биологическая, бактериологическая, химическая, физическая, органолептическая, санитарно-топографическая).
36. Санитарно-показательные микроорганизмы воды (значение кишечной микрофлоры, термофилы, бактериофаги, планктонные организмы).
37. Обеззараживание питьевых вод (хлорирование, применение ультразвука и УФ-лучей, олигодинамия, озонирование, йодирование, возможность применения радиоактивных лучей).
38. Эпидемиологические понятия, пути распространения инфекционных заболеваний.
39. Краткая характеристика заболеваний, возбудители которых могут передаваться водным путем: сальмонеллез, лептоспироз, туляремия, холера, полиомиелит, конъюнктивит, энтеровирусы человека; амебиоз и лямблиоз, вызываемые паразитическими простейшими; заболевания, вызываемые бычьим ленточным червем, аскаридоз, шистоматоз, шистосомный дерматит, анкилостомоз.

Разработчик:

 _____ доцент кафедры микробиологии Т.Ф. Казаринова
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«12» 04 2019 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Б. Н. Огарков

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.