



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ


Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев

«12»  2021 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.1.2 **«ВОДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»**

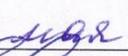
Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

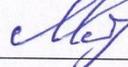
Направленность (профиль) подготовки: «Микробиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

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

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

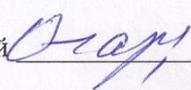
Протокол № 8 от «12»  2021г.

Председатель  А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8

От «24» 04 2021г.

Зав. кафедрой  Б. Н. Огарков

Иркутск 2021г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	13
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	14
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	15
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	18
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	20
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
а) перечень литературы	20
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	21
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	21
6.2. Программное обеспечение	22
6.3. Технические и электронные средства обучения	22
VII. Образовательные технологии	22
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	23

I. Цель и задачи дисциплины:

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

Задачи:

- 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.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, элективные дисциплины 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия», «Биохимия», «Микробиология и вирусология», «Охрана окружающей среды», «Большой практикум по профилю».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Биотехнология», «Биоповреждения», «Промышленная микробиология и биотехнология» выполнение ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Микробиология»:

ПК-1: способен использовать базовые знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, особенностях распространения в различных средах обитания, роли в экосистемах и биосфере при решении профильных научно-исследовательских задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ПК-1</i></p> <p>Способен использовать базовые знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, особенностях распространения в различных средах</p>	<p><i>ИДК ПК 1.1</i></p> <p>Использует знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, экологии для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач</p>	<p>Знать: особенности физико-химических свойств воды, разнообразие природных вод; структурные и функциональные особенности микробиоценозов водоемов; особенности распределения микроорганизмов в водоемах: планктона, nekтона, бентоса, перифитона; особенности обитания микроорганизмов в морях и океанах. О роли микроорганизмов в водоемах, в частности, их значении в круговороте веществ в водоемах и</p>

<p>обитания, роли в экосистемах и биосфере при решении профильных научно-исследовательских задач.</p>		<p>продуктивности водоемов, о разнообразии микроорганизмов, физиологии, метаболизме, генетике, систематике.</p> <p>Уметь: правильно оценивать экологическое состояние и роль микроорганизмов в продуктивности водоемов; оценивать экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы; оценивать степень сапробности водоема; использовать полученные теоретические знания для решения фундаментальных и прикладных задач водной микробиологии, а также для освоения последующих дисциплин микробиологического профиля. Излагать и анализировать полученную информацию.</p> <p>Владеть: терминологией, используемой в водной микробиологии.</p>
	<p><i>ИДК ПК 1.2</i></p> <p>Применяет методические подходы для разработки и проведения научного эксперимента</p>	<p>Знать: состав микробного сообщества водных объектов; пути метаболизма, трофические связи в микробном сообществе; современные методы исследования микробного сообщества, методы анализа путей формирования микробного сообщества.</p> <p>Уметь: идентифицировать водные микроорганизмы основных эколого-трофических групп; использовать специальные методические подходы для решения профессиональных задач; последовательно планировать научно-исследовательскую работу по выбранной теме.</p> <p>Владеть: основами исследования микроорганизмов в водоемах; прямыми и косвенными методами количественного и качественного учета бактерий в воде и грунте и их идентификации; методами биологической оценки воды, а также микробиологическими методами оценки качества питьевой воды.</p>
	<p><i>ИДК ПК 1.3</i></p> <p>Работает со специальной методической литературой, реферирует научные труды, составляет научные аналитические обзоры</p>	<p>Знать: приемы работы с научной литературой, составления научных отчетов, рефератов, аналитических обзоров.</p> <p>Уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию.</p> <p>Владеть: способностью оформлять и представлять результаты биологических исследований.</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 4 часа

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Введение. Предмет дисциплины. Основные направления водной микробиологии и их особенности.	6	4		1	-	-	3	Устный опрос Рефераты Письменные работы
2	Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов.	6	7		1	3	-	3	Устный опрос Рефераты Письменные работы
3	Тема 3. Вода как среда обитания микроорганизмов.	6	4		1	-	-	3	Устный опрос Рефераты Письменные работы

4	Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.	6	17		1	10	-	6	Устный опрос Рефераты Письменные работы
5	Тема 5. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.	6	6		2	-	-	4	Устный опрос Рефераты Письменные работы
6	Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.	6	7		1	3	-	3	Устный опрос Рефераты
7	Тема 7. Понятие «качества вод».	6	4		2	-	-	2	Устный опрос Рефераты
8	Тема 8. Микробиология пресных водоемов.	6	4		2	-	-	2	Устный опрос Рефераты
9	Тема 9. Морская микробиология.	6	3		1	-	-	2	Устный опрос Рефераты
10	Тема 10. Глубоководная микробиология.	6	4		2	-	-	2	Устный опрос Рефераты
11	Тема 11. Микробиология подземных вод.	6	4		2	-	-	2	Устный опрос Рефераты

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 1. Ведение. Предмет дисциплины. Основные направления водной микробиологии и их особенности.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по теме «Основные направления водной микробиологии и их особенности». Подготовка доклада с презентацией.	2	3	Устный опрос Рефераты Письменные работы	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с.
6	Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов.	Подготовка к практическому занятию. Реферат. Подготовка доклада по теме реферата с презентацией.	5	3	Устный опрос Рефераты Письменные работы	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 3. Вода как среда обитания микроорганизмов	Подготовка к практическому занятию.	9	3	Устный опрос Рефераты Письменные работы	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с.
6	Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.	Подготовка к практическому занятию. Реферат. Подготовка доклада по теме реферата с презентацией.	11	6	Устный опрос Рефераты Письменные работы	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с.
6	Тема 5. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.	Подготовка к практическому занятию.	12	4	Устный опрос Письменные работы Рефераты	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.	Подготовка к практическому занятию.	13	3	Устный опрос Рефераты	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с.
6	Тема 7. Понятие «качества вод».	Самостоятельное изучение теоретического материала.	14	2	Устный опрос Рефераты	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 8. Микробиология пресных водоемов.	Самостоятельное изучение теоретического материала	15	2	Устный опрос Рефераты	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с. Методы изучения водных микроорганизмов: научное издание / С. И. Кузнецов, Г. А. Дубинина ; ред. Ю. И. Сорокин. – М. : Наука, 1989. – 287 с

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 9. Морская микробиология.	Самостоятельное изучение теоретического материала	16	2	Устный опрос Рефераты	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Унта, 2008. – 93 с. Методы изучения водных микроорганизмов: научное издание / С. И. Кузнецов, Г. А. Дубинина ; ред. Ю. И. Сорокин. – М. : Наука, 1989. – 287 с
6	Тема 10. Глубоководная микробиология.	Самостоятельное изучение теоретического материала	17	2	Устный опрос Рефераты	Максимова Э. А. Микробиология вод Байкала/ Э.А. Максимова, В. Н. Максимов. – Иркутск : ИГУ, 1989. – 167 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 11. Микробиология подземных вод.	Самостоятельное изучение теоретического материала	18	2	Устный опрос Рефераты	Экология микроорганизмов экстремальных водных систем / Б.Б. Намсараев.- Улан-Удэ : Изд-во Бурят. Гос. Ун-та, 2008. – 93 с.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 32						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 10 час.						

4.3 Содержание учебного материала

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: рН 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.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
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.	3		Устный опрос Рефераты Письменные работы	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
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.	10		Устный опрос Рефераты Письменные работы	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>

		<p>3. Биологическая очистка в естественных и искусственно созданных условиях.</p> <p>4. Анаэробное обезвреживание осадков.</p> <p>5. Микробные обрастания в водоемах при сбросе неочищенных сточных вод.</p> <p>6. Характеристика заболеваний, возбудители которых имеют водный путь распространения.</p> <p>7. Пути распространения возбудителей инфекционных заболеваний.</p>				
3	Тема 6	<p>Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.</p> <p>1. Микроорганизмы, разлагающие азотсодержащие органические вещества.</p> <p>2. Разложение микроорганизмами устойчивых углеводов.</p> <p>3. Мобилизация фосфатов.</p>	3		Устный опрос Рефераты	<p>ПК-1 ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3</p>

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Тема 1. Ведение. Предмет дисциплины.	Подготовка к практическому занятию	ПК-1	ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2

	Основные направления водной микробиологии и их особенности.	с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Изучить теоретический материал по теме «Основные направления водной микробиологии и их особенности». Подготовить доклад и презентацию.		<i>ИДК ПК 1.3</i>
2	Тема 2. Методы исследования водных микроорганизмов	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.	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
3	Тема 3. Вода как среда обитания микроорганизмов	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.	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
4	Тема 4. Экологические факторы, воздействующие на микроорганизмы водных экосистем.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам: 1. Факторы, влияющие на жизнедеятельность	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>

		<p>микроорганизмов в водоемах (рН, температура, уровень O₂ и др.).</p> <p>2. Проблема очистки бытовых и промышленных сточных вод.</p> <p>3. Биологическая очистка в естественных и искусственно созданных условиях.</p> <p>4. Анаэробное обезвреживание осадков.</p> <p>5. Микробные обрастания в водоемах при сбросе неочищенных сточных вод.</p> <p>6. Характеристика заболеваний, возбудители которых имеют водный путь распространения.</p> <p>7. Пути распространения возбудителей инфекционных заболеваний.</p>			
5	Тема 5. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.	<p>Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.</p> <p>Написание реферата по теме и подготовка доклада по теме реферата с презентацией.</p> <p>Самостоятельно изучить теоретический материал по вопросам:</p> <p>1. Значение представителей разных физиолого-биохимических групп микроорганизмов в продуктивности водоемов (в том числе их рыбопродуктивности)</p> <p>2. Удобряемые водоемы.</p>	к с и с	ПК-1	<p><i>ИДК</i> ПК 1.1</p> <p><i>ИДК</i> ПК 1.2</p> <p><i>ИДК</i> ПК 1.3</p>

6	Тема 6. Роль микроорганизмов в круговоротах азота и фосфора в водоемах.	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.	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
7	Тема 7. Понятие «качества вод».	Подготовка к практическому занятию с использованием рекомендуемой литературы	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
8	Тема 8. Микробиология пресных водоемов.	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
9	Тема 9. Морская микробиология.	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
10	Тема 10. Глубоководная микробиология.	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
11	Тема 11. Микробиология подземных вод.	Подбор, изучение, анализ рекомендуемой литературы	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>

4.4. 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 Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, 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 тестированию.
- Подготовка к зачету.

Письменные работы. Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме. В рамках дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология» также предусмотрено выполнение письменных работ, в которых студенты должны дать ответы на вопросы. Качество выполненной работы оценивается в ходе обсуждения данных вопросов при проведении коллоквиума по соответствующей теме.

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.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Критерии оценивания реферата:

- Оценка «отлично» выставляется в том случае, если в реферате полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса, материал изложен логично, последовательно, приведено не менее 10 литературных источников (среди которых преобладает литература за последние 5 лет), реферат оформлен в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к такого рода работам.

- Оценка «хорошо» - тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором, оформление реферата соответствует техническим требованиям.

- Оценка «удовлетворительно» - тема раскрыта поверхностно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки, список литературы содержит менее 5 источников.

- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, скудный объем приведенных материалов.

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 сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

- основная литература

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

- дополнительная литература

1. Алимов А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем / А. Ф. Алимов. – СПб. : Наука, 2000. – 147 с.
2. Методы изучения водных микроорганизмов: научное издание / С. И. Кузнецов, Г. А. Дубинина ; ред. Ю. И. Сорокин. – М. : Наука, 1989. – 287 с.
3. Максимова Э. А. Микробиология вод Байкала / Э. А. Максимова, В. Н. Максимов. – Иркутск : ИГУ, 1989. – 167 с.

4. Микробиологическое наследие XX века / Т. П. Виноградова [и др.]; Рос. Акад. Наук, Сиб. Лтд-ние, Ин-т геохимии им. А. П. Виноградова. Ч. 1 : Итоги изучения Байкало-Ангаро-Енисейской экосистемы. – 2004. – 92 с.

б) 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. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>
5. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
6. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
7. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
8. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
9. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
10. 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.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

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, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

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 P580, проектор BenQ MS521P.

6.2. 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.№1В08161103014721370444.

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.

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины» применяются следующие образовательные технологии:

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

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *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 Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология» используются следующие технологии:

- 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);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используются тесты с открытыми вопросами. В процессе тестирования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 «Водная микробиология» используются следующие формы текущего контроля:

- письменная работа;
- тест;
- реферат;
- доклад

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,

- тематика и материалы заданий,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1 (см. п.

Ш)

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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – зачет в форме устного ответа. ОС 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.

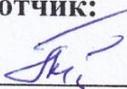
Примерный список вопросов к зачету

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:



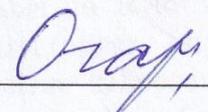
 (подпись)

доцент Т. Ф. Казаринова

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» профилю «Микробиология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«24» 04 2021г.

Протокол № 8 Зав. Кафедрой  Б. Н. Огарков

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