



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВПО «ИГУ»

Кафедра зоологии позвоночных и экологии



Декан биолого-почвенного факультета
А.Н. Матвеев
15 апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.08.02 «ПРОЦЕССЫ САМООЧИЩЕНИЯ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ»

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Тип образовательной программы: прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Экологическая экспертиза»

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 зоологии
позвоночных и экологии:

Протокол № 7
От «26» марта 2019 г.

Зав. кафедрой _____ А. Н. Матвеев

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	3
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	5
6.1.План самостоятельной работы студентов.....	6
6.2.Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	9
а) основная литература	9
б) дополнительная литература	9
в) программное обеспечение	10
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Образовательные технологии	10
11. Оценочные средства (ОС)	10
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	10
11.2. Оценочные средства текущего контроля.....	10
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	11

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: Ознакомить студентов с научными знаниями о процессах самоочищения природных вод.

Задачи курса

1. Дать представление об источниках поступления загрязняющих веществ в природные воды, протекания в них химических и биологических процессов, имеющих экологическое значение.
2. Дать характеристику основных видов загрязнителей и возможности их миграции и трансформации в водных объектах
3. Рассмотреть основные факторы процессов самоочищения природных вод, характеризующие устойчивость природных систем к антропогенным воздействиям, роль в этих процессах различных групп организмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Процессы самоочищения водных объектов» является дисциплиной по выбору вариативной части естественно-научного цикла подготовки бакалавров, изучается в 7 семестре. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Экология», «Микробиология», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Зоология беспозвоночных», «Аналитическая и физколлоидная химия» «Экологическая токсикология» и может служить основой при изучении последующих предметов: «Биотестирование и биоиндикация», «Экологический мониторинг», «Экология организмов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8: владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: значение гидробионтов в процессах самоочищения природных вод от загрязнителей различных химических классов, пути трансформации загрязнителей в водоемах.

Уметь: использовать полученные знания для решения экологических проблем; самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

Владеть: информацией о современном состоянии водоемов нашего региона; о перспективах разработки методов очистки природных вод, основанных на принципах самоочищения водоемов гидробионтами и микроорганизмами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов /зачётных единиц	Семестры			
		7	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	19/0,52	19/0,52	-	-	-

Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	4/0,11	4/0,11	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18/0,5	18/0,5	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
КСР	1/0,02	1/0,02	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	53/1,47	53/1,47	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат	53/1,47	53/1,47	-	-	-
Доклад с презентацией	-	-	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-	-	-	-
Письменные работы	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет)	Зачет	Зачет			
Контактная работа (всего)	19/0,52	19/0,52	-	-	-
Общая трудоемкость	часы	72	72	-	-
	зачетные единицы	2	2	-	-

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные загрязнители водных экосистем.

Органические и неорганические загрязнители. Загрязнители природного и антропогенного происхождения. Соединения фосфора, азота, углерода. Соли тяжелых металлов. Пестициды. Углеводороды нефти. Поверхностно-активные вещества. Источники поступления в водоемы. Краткая характеристика, оценка возможности миграции и трансформации в водных объектах. Эвтрофирование водоемов.

Тема 2. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных вод.

Качественное и количественное исследование химического состава природных вод. Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические и др. Нормативы качества вод. Методы биологического анализа качества вод.

Тема 3. Водные биоценозы, как саморегулирующиеся системы.

Накопление экотоксикантов живыми организмами. Биоаккумуляция (бионакопление), биоманнификация, биоконцентрирование, коэффициент биологического накопления, экологическая магнификация (биоумножение). Факторы, влияющие на аккумуляцию экотоксикантов. Значение биоаккумуляции. Биогеохимические циклы соединений углерода, азота, фосфора в водной среде. Биогеохимические циклы нефтяных углеводов в гидросфере. Роль гидрологических характеристик водоемов (расход воды, скорость течения, температура, интенсивность турбулентного перемешивания и т.д.), а также биотических компонентов биоценозов и биологических процессов в поддержании устойчивости водных экосистем.

Тема 4. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водных сред.

Роль гидробионтов в самоочищении водоемов. Фильтраторы и седиментаторы. Микробиологическое преобразование ксенобиотиков, антропогенных примесей в воде. Минерализация загрязнителей с помощью микроорганизмов до простых солей, газов и воды. Деградация и детоксикация загрязнителей путем биотрансформации. Микроорганизмы-нефтедеструкторы: разнообразие, механизмы трансформации углеводородов, пути повышения нефтеразрушающей активности микроорганизмов-нефтедеструкторов. Способность микроорганизмов к связыванию тяжелых металлов и радионуклидов. Метилирование металлов микроорганизмами и перевод в летучую форму. Внеклеточное осаждение. Сорбция. Внутриклеточное накопление.

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Биотестирование и биоиндикация		+		
2.	Экологический мониторинг		+		
3.	Экология организмов			+	+

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семин.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.		Тема 1. Основные загрязнители водных экосистем.	4	-	-	-	14	18
2.		Тема 2. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных вод.	3	-	-	-	13	16
3.		Тема 3. Водные биоценозы, как саморегулирующиеся	5	-	-	-	13	18

		системы.						
4.		Тема 4. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водных сред.	6	-	-	-	13	19

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

не предусмотрены учебным планом

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед	Тема	Вид самостоятельно й работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Тема 1. Основные загрязнители водных экосистем.	Реферат	Подготовить реферат по заданной теме	Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 602 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984. - 193 с.	14
	Тема 2. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных вод.	Реферат	Подготовить реферат по заданной теме	Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС, 2003. - 159 с. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 602 с. Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. - 252 с.	13
	Тема 3. Водные биоценозы, как саморегулирующиеся системы.	Реферат	Подготовить реферат по заданной теме	Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский гос. ун-т, Науч.-исслед. ин-т биологии. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 147 с. Долгоносоев Б. М. Механизмы и кинетика деструкции органического вещества в водной среде / Б. М. Долгоносоев, Т. Н. Губернаторова // Рос. акад. наук, Ин-т вод. проблем. - М.: Красанд, 2011. - 205 с. (1 экз.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. - 252 с.	13

				Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филленко // М.: Изд-во МГУ, 1984. - 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984. - 183 с.	
	Тема 4. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водных сред.	Реферат	Подготовить реферат по заданной теме	Подготовка и очистка природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. - 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы / М. Хенце [и др.] // М.: Мир, 2009. - 480 с. (1 экз.) Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС, 2003. - 159 с. (1 экз.) Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский гос. ун-т, Науч.-исслед. ин-т биологии. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 147 с.	13

План проведения самостоятельной работы

№ темы по учебной программе	Вопросы для самостоятельного изучения	Количество часов
Тема 1. Основные загрязнители водных экосистем.	1. Загрязнение водных сред пестицидами. 2. Загрязнение водных сред тяжелыми металлами. 3. Загрязнение водных сред поверхностно-активными веществами. 4. Загрязнение водных сред нефтепродуктами. 5. Антропогенное эвтрофирование водоемов.	14
Тема 2. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных вод.	1. Физико-химические методы обнаружения нефтепродуктов в водных средах. 2. Физико-химические методы обнаружения ПАВ в водных средах. 3. Биологические методы обнаружения токсикантов в водных объектах. 4. Методы биотестирования и биоиндикации в обнаружении загрязнителей. 5. Обнаружение пестицидов в водоемах.	13
Тема 3. Водные биоценозы, как саморегулирующиеся системы.	1. Биогеохимические циклы азота, серы, углерода и фосфора. 2. Биогеохимические циклы нефтяных углеводов в гидросфере. 3. Пути трансформации токсикантов в водных экосистемах.	13
Тема 4. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водных сред.	1. Биологическое самоочищение водных сред. 2. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод.	13

	4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных водных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических условиях. 6. Влияние нефтяного загрязнения на микробиологические процессы в воде.	
Всего часов		53

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Процессы самоочищения водных объектов» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Написание рефератов.
- Подготовка к зачету.

Реферат – 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.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский гос. ун-т, Науч.- исслед. ин-т биологии. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 147 с. (23 экз.)
2. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 602 с. (24 экз.)

б) дополнительная литература

1. Долгоносов Б. М. Механизмы и кинетика деструкции органического вещества в водной среде / Б. М. Долгоносов, Т. Н. Губернаторова // Рос. акад. наук, Ин-т вод. проблем. - М.: Красанд, 2011. - 205 с. (1 экз.)
2. Подготовка и очистка природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. - 564 с. (1 экз.)
3. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы / М. Хенце [и др.] // М.: Мир, 2009. - 480 с. (1 экз.)
4. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС, 2003. - 159 с. (1 экз.)
5. Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. - 252 с. (1 экз.)
6. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984. - 193 с. (2 экз.)
7. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984. - 183 с. (2 экз.)

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. Форус 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.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Издательство «Лань», адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФГБУ «РГБ», адрес доступа <http://diss.rsl.ru>
6. Поисковая система по научной литературе: scholar.google.ru
7. www.iqlib.ru
8. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
9. 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.
10. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
11. <http://www.ecolif.ru> – научно-популярная литература в области экологии

12. <http://www.ecovod.ru> – литература по экологии воды

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Процессы самоочищения водных объектов»: проектор Epson EB-X05, экран Digis; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Процессы самоочищения водных объектов» в количестве 6 шт., презентации по каждой теме 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 Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 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 ScreenVtdia Ecot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Аудитория оборудована:

специализированной мебелью на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Сейф – 1 шт.; Шкаф-купе - 2 шт.; Принтер цв. Canon LBR-5050 Laser Printer; Принтер Canon LBP-3010; Ноутбук Lenovo G580 - 1 шт.

10. Образовательные технологии:

- *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 «Экология микроорганизмов» 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. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Процессы самоочищения водных объектов» используются следующие технологии:

■ 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.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используются тесты с открытыми вопросами.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

В рамках дисциплины используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- коллоквиум;
- реферат;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- тематика и вопросы к коллоквиумам,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы зачета,
- критерии оценки знаний студентов.

Тематика заданий для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Загрязнение водных сред пестицидами.

2.	тяжелыми металлами.	Загрязнение водных сред
3.	поверхностно-активными веществами.	Загрязнение водных сред
4.	нефтепродуктами.	Загрязнение водных сред
5.	водоемов.	Антропогенное эвтрофирование
6.	обнаружения нефтепродуктов в водных средах.	1.Физико-химические методы
7.	обнаружения ПАВ в водных средах.	Физико-химические методы
8.	обнаружения токсикантов в водных объектах.	Биологические методы
9.	биоиндикации в обнаружении загрязнителей.	Методы биотестирования и
10.	водоемах.	Обнаружение пестицидов в
11.	серы, углерода и фосфора.	Биогеохимические циклы азота,
12.	нефтяных углеводородов в гидросфере.	Биогеохимические циклы
13.	в водных экосистемах.	Пути трансформации токсикантов
14.	водных сред.	Биологическое самоочищение
15.	нефтепродуктов микроорганизмами.	2.Пути трансформации
16.	вод.	Биологическая очистка сточных
17.		Активный ил.
18.	природных водных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических условиях.	Процессы самоочищения
19.	на микробиологические процессы в воде.	Влияние нефтяного загрязнения

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

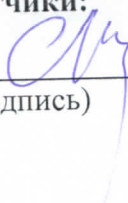
Форма промежуточной аттестации – **зачет**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-8.

Примерный список вопросов к зачету

1. Органические и неорганические загрязнители.
2. Соединения фосфора, азота, углерода.
3. Соли тяжелых металлов.
4. Пестициды.
5. Углеводороды нефти.
6. Поверхностно-активные вещества.
7. Источники поступления в водоемы.

6. Поверхностно-активные вещества.
7. Источники поступления в водоемы.
8. Краткая характеристика, оценка возможности миграции и трансформации в водных объектах.
9. Эвтрофирование водоемов.
10. Качественное и количественное исследование химического состава природных вод.
11. Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические и др.
12. Нормативы качества вод.
13. Методы биологического анализа качества вод.
14. Накопление экотоксикантов живыми организмами.
15. Биоаккумуляция (бионакопление), биомагнификация, биоконцентрирование, коэффициент биологического накопления, экологическая магнификация (биоумножение).
16. Факторы, влияющие на аккумуляцию экотоксикантов. Значение биоаккумуляции.
17. Биогеохимические циклы соединений углерода, азота, фосфора в водной среде.
18. Биогеохимические циклы нефтяных углеводородов в гидросфере.
19. Роль гидрологических характеристик водоемов (расход воды, скорость течения, температура, интенсивность турбулентного перемешивания и т.д.), а также биотических компонентов биоценозов и биологических процессов в поддержании устойчивости водных экосистем.
20. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водных сред.
21. Фильтраторы и седиментаторы.
22. Микробиологическое преобразование ксенобиотиков, антропогенных примесей в воде.
23. Минерализация загрязнителей с помощью микроорганизмов до простых солей, газов и воды.
24. Деградация и детоксикация загрязнителей путем биотрансформации.
25. Микроорганизмы-нефтедеструкторы: разнообразие, механизмы трансформации углеводородов, пути повышения нефтеразрушающей активности микроорганизмов-нефтедеструкторов.
26. Способность микроорганизмов к связыванию тяжелых металлов и радионуклидов.
27. Метилирование металлов микроорганизмами и перевод в летучую форму.
28. Внеклеточное осаждение металлов, сорбция, внутриклеточное накопление.

Разработчики:


(подпись)

профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии Д. И. Стом