

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных

Декан биодого-почиснитого факультета

А. Н. Матвеев

ul 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.03.01** «**ПРОЦЕССЫ САМООЧИЩЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СРЕД»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: Зоология беспозвоночных

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 «10» апреля 2019 г.

И.о. зав. кафедрой _____Е.А. Мишарина

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 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	6
	6.1.План самостоятельной работы студентов	6
	6.2.Методические указания по организации самостоятельной работы	
	студентов	9
7.	Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	9
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
10.	Образовательные технологии	12
	Оценочные средства (ОС)	13

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель – ознакомить студентов с научными знаниями о процессах самоочищения природных сред.

Задачи:

- Дать представление об источниках поступления загрязняющих веществ в природные среды, протекания в них химических и биологических процессов, имеющих экологическое значение.
- Дать характеристику основных видов загрязнителей и возможности их миграции и трансформации в природных средах.
- Рассмотреть основные факторы процессов самоочищения природных сред, характеризующие устойчивость природных систем к антропогенным воздействиям, роль в этих процессах различных групп организмов.
- 2. Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Процессы самоочищения природных сред» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология», является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана по профилю «Зоология беспозвоночных», изучается в 5 семестре. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Экология гидробионтов», «Микробиология и вирусология», «Экология и рациональное природопользование, «Общая биология» и может служить основой при изучении последующих предметов: «Экологические особенности гидробионтов озера Байкал», «Методы биотестирования с использованием беспозвоночных».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

СПК-5: способность проводить теоретическую и экспериментальную научноисследовательскую работу в области экологии, зоологии и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: значение биоты в процессах самоочищения природных сред от загрязнителей различных химических классов, пути трансформации загрязнителей в природных средах.

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

Владеть: информацией о современном состоянии природных сред нашего региона; о перспективах разработки методов очистки природных сред, основанных на принципах самоочищения объектов окружающей среды гидробионтами, педобионтами и микроорганизмами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Вид учебной работы Всего Семестры			гры	
	часов /		5		
	зачетны				
	X				
	единиц				
Аудиторные занятия (всего)	72/2,0		72/2,0		
Из них объем занятий с использованием	36/1		36/1		
электронного обучения и дистанционных					
образовательных технологий					
В том числе:					
Лекции	36/1		36/1		
Практические занятия (ПЗ)	36/1		36/1		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	2/0,05		2/0,05		
Самостоятельная работа (всего)	79/2,2		79/2,2		
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы	79/2,2		79/2,2		
(выполнение письменных самостоятельных					
работ, подготовка докладов, подготовка к					
экзамену)					
Контактная работа	74/2,05		74/2,05		
Вид промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен		
	27/0,75		27/0,75		
Общая трудоемкость часы	180		180		
зачетные единицы	5		5		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные загрязнители природных 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 природных объектах. Эвтрофирование водоемов.

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

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

Тема 3. Биоценозы, как саморегулирующиеся системы.

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

Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения природных сред.

Роль гидробионтов в самоочищении водоемов. Фильтраторы и седиментаторы. педобионтов в самоочищении почв. Микробиологическое преобразование примесей природных Минерализция ксенобиотиков. антропогенных В средах. загрязнителей с помощью микроорганизмов до простых солей, газов и воды. Деградация и детоксикация загрязнителей путем биотрансформации. Микроорганизмынефтедеструкторы: разнообразие, механизмы трансформации углеводородов, пути микроорганизмов-нефтедеструкторов. повышения нефтеразрушающей активности 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		№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
	(последующих) дисциплин	1	2	3	4	
1.	Экологические особенности гидробионтов озера Байкал			+	+	
2.	Методы биотестирования с использованием беспозвоночных		+		+	

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

No	Наименование темы		Виды занятий в часах				
п/п		Лекц.	Практ. зан.	Семин.	Лаб. зан.	CPC	Всего
1.	Тема 1. Основные загрязнители природных экосистем.	6	6	-	-	19	31
2.	Тема 2. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных сред.	10	10	-	-	20	40
3.	Тема 3. Биоценозы, как саморегулирующиеся системы.	10	10	-	-	20	40
4.	Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения природных сред.	10	10	-	-	20	40

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудое мкость (часы)	Оценочные средства	Форми руемые компет енции
1.	Тема 1.	Основные загрязнители природных сред. Нефтепродукты, фенольные соединения, тяжелые металлы, нитраты, фосфаты, радиоактивное загрязнение. Источники загрязнения окружающей среды.	6	Опрос, рефераты	ПК-2, СПК-5
2.	Тема 2.	Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных сред. Биоиндикация как показатель наличия или отсутствия загрязнения природных сред.	10	Опрос, рефераты	ПК-2, СПК-5
3.	Тема 3.	Биологический круговорот в природных экосистемах.	10	Опрос, рефераты	ПК-2, СПК-5
4.	Тема 4.	Микроорганизмы- биодеструкторы в природных средах. Роль беспозвоночных в деградации поллютантов. Роль гидробионтов в процессах самоочищения водных сред.	10	Опрос, рефераты	ПК-2, СПК-5

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/ п	Тема	Вид самостоятел ьной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количеств о часов
	Тема 1. Основные загрязнители природных экосистем.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.	Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Загрязнение природных сред пестицидами. 2. Загрязнение природных сред тяжелыми металлами. 3. Загрязнение природных сред поверхностно-активными веществами. 4. Загрязнение природных сред нефтепродуктами. 5. Антропогенное эвтрофирование водоемов.	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.	19
	Тема 2. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей природных сред.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.	Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1.Физико-химические методы обнаружения нефтепродуктов в природных средах. 2. Физико-химические методы обнаружения ПАВ в природных средах. 3. Биологические методы обнаружения токсикантов в природных объектах. 4. Методы биотестирования и биоиндикации в обнаружении загрязнителей. 5. Обнаружение пестицидов в	Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС, 2003 159 с. Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008 252 с.	20
	Тема 3. Биоценозы, как саморегулиру ющиеся	Работа над конспектом лекции. Подбор,	природных средах. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биогеохимические циклы азота, серы,	Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с.	20

рекомендован пой дитературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к экзамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к закамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к закамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к закамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к закамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к закамену. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подготовка к закамену. Тема 4. Роль биоты в продессах самоочищении я природных сред. Подготовка к экзамену. Тема 4. Роль биоты в продестав за разветие теория и методов очистки природных водомых белетор очистком природных водомых белетор очистком природных потрофической центи [сб. ст.] / отдеть реферат по заданиюй теме. Продобътать вопросы: 1. Виодогическое самоочищении я природных сред. 2. Природных сред. 2. Продессам самоочищение природных сред. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Тема 4. Роль биоты в продессах надами природных сред. 2. Продессам самоочищении я природных сред. 2. Продессам самоочищения природных сред. 2. Продессам самоочищения природных сред. 3. Биологическое самоочищения природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы (точных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы (точных вод. 4. Активный ил. 5. Биологические и мироденых вод. 4. Активный ил. 5. Процессы (точных вод. 5. Процеские и очистка природных объектов / В.И. Сметании В. И. Осстановление и очистка природных объектов / В.И. Сметании В. И. Осстановление и очистка природных объектов / В.И. Сметании В. И. Осстановление и очистка природных объектов / В.И. Сметании В. И. Осстановление и очистка природных объектов / В.И. Сметаний В. И	системы.	изучение,	углерода и фосфора.	Зилов Е. А. Гидробиология	
пой дитературы. пидросфере. 3. Пути написание рефератов. Подготовка к экзамену. подготовка к о очестка сточных вод. к. л. Ястребов [и др.] / м. мир. 2009 480 с. (1 экз.) подготовка вод. подготовка вод. подготовка и очестка природных сточных вод. к. л. Ястребов [и др.] / м. мир. 2009 480 с. (1 экз.) подготовка в одных объектов / в. и имические процесски / м. Камену. подготовка в одных объектов / в. и имические процесски / м. Колосс, подготовка в одных объектов / в. и имические процесски / м. Колосс, подготовка в одных объектов / в. и имические процесски / в. имиматических (метамен и очестка водных объектов / в. и имиматических (метамен и очестка водных объектов / в. имиматических (метамен подготовка в одных объектов / в. и имиматических (метамен подгот		анализ		_	
Подготовка к экзамену. Подготовка и очистка природных вод. Подготовка и очистка природных вод. Подготовка и очистка природных и сточных вод. Подготовка и очи		•	-	` *	
Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Вастромащии токонкантов в природных косистемах. Подготовка к экзамену. Вастромащий токонкантов в природных косистемах. Иза-во ИГУ, 2009 147 с. 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.: Красалд, 2011 205 с. (1 экз.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Д. Ястребов [и др.] // Иркутск: Иза-во Ирг. У 2009 147 с. Долгоносов Б. М. Механизмы и кинетика деструкции органического вещества в водной среде / Б. М. Долгоносов В. М. М. Красалд, 2011 205 с. (1 экз.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Д. Ястребов [и др.] // Иркутск: Иза-во Ирг. У 2006 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водосмах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и мириродных сред. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопроыз. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопроыз. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопроыз. Подготовка к информации нефтепродуктов микроорганизмами. В. И. Коробкин В. И. Укоробкин В. И. Укоробкин В. И. Укоробкин В. И. Коробкин, Л. В. Предельский // 17-е изд. 1001 готовка и очистка природных и сточных вод. (К. Л. Ястребов [и др.] // М.: Мир. 2009 480 с. (1 экз.) Систании В. И. Коросс, станиматических различных объектов / В. И. Коросс, Н. М.: Колосс, нейти в различных природноским объектов / В. И. Коросс, Н. И. К. Колосс, нейти в различных объектов / В. И. Скатании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В. И. Скатании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В. И. Скатании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В. И. Скатании И. М.: Колосс, скатании И. М.: Колосс, скатании В. И. М.: Колосс, скатании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В. И. Скатании И. М.: Колосс, скатании В. В. И. Восстановление и очистка водных объектов /			~		
Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Каментика деструкции органического вещества в водной среде / Б. М. 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.) Развитие геории и методов очистки природных и сточных вод. / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водосмах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищени в природных сред. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биологической пени: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., дол. и перераб Ростов на природных сред. 2. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическога самоочищения природных сред. 2. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическога (изд-во ИргТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Туктребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2008 252 с. Самоочищения природных организматических (минеские процессы и инфетепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическога и очистка сточных вод. 4. Активный ил. 3. Биологическога и очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы и инфетепродуктов микроорганизмами. 5. Процесска и очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесска и очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесска и очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесска и очистка природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесска и очистка природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесска и очистка природных и сточных вод. 6. Сметании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Колосс, сметании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Колосс, сметании В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметании В. М.: Колосс, сметании Раментика дрежнение и изальными объектов / В.И. Сметании В. И. Восстановление и изальными объе		литературы.		-	
рефератов. Подготовка к экзамену. Токсикантов в природных к окосистемах. Подготовка к экзамену. Токсикантов в природных издельных вод к детрукции органического вещества в водной среде / Б. М. Долтоносов Б. М. Механизмы и кинетика деструкции органического вещества в водной среде / Б. М. Долтоносов, 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. Биологические процессы в загрязненных модельных водомема: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищени я природных сред. Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени природных сред. 2. Прути трансфермации прекомендован ной дитературы. Написание рефератов. Полготовка и очнетка природных сред. 2. Прути трансфермации природных сред. 2. Прити рансфермации природных ористка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы замоочищения природных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы (амоочищения природных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы (амоочищения природных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы / М. Хенце [и др.] // М.: Мир. 2009 480 с. (1 экз.) Токситании — бестаным в В. И. Восстановление и очнетка водных объектов / В.И. Колосс, смание Н. В. И. Восстановление и очнетка водных объектов / В.И. Колосс, объектов / В.И.		11	<u> </u>	/ -	
подготовка к экзамену. природных восистемах. природных восистемах. природных восистемах. природных восистемах. природных восистемах. природных и ни-т биологии - Иркутск : 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.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод. / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрТТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах; [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МТУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цели: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной дитературы. На природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая природных и сточных вод. 4. Активный ил. Висродных вод. 5. Висродных вод. 6. (1 экз.) Очистка сточных вод. 5. Висродных объектов // В.И. Восстановление и очистка водных объектов // В.И. Восстановление и очистка водных объектов // В.И. Сметанин // М.: Колосс, сметание и очистка водных объектов // В.И. Восстановление и очистка водных объектов // В.И. Восстановлен					
Подготовка к экзамену. Восистемах. Восистемах вещества в водной среде в Б. М. Долгоносов, Т. Н. Губернаторова / Рос. акад. наук, Ин-т вод, профиссы из детукции органического вещества в водной среде / Б. М. Долгоносов, Т. Н. Губернаторова / Рос. акад. наук, Ин-т вод, профиссы из детукции органического вещества в водной обистем природных и коленова, - М.: Красан, - М.: Красан, - Водной очистка природных и сточных вод. В. И. Коробкин, В. И. Восистных вод. В. И. Восистных вод. В. И. Восистных вод. В.		рефератов.			
экзамену. 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.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МТУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Самоочищение в природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка природных природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных природных природных в сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных пр		П		¥ *	
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения я природных сред. Подбор, изучение, анализуение, анализиение приоденьными по точнами вопробъем и очистка природных и сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Идкуктек: Изд-во ИрГТУ, 2014 564			экосистемах.	-	
тема 4. Роль биоты в процессах самоочищение я природных сред. Подготовить в природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к от темерата к темера природных и сточных вод к литерарата к от темера к на природных и сточных вод к литерарата к от темера к на природных и сточных вод к литерарата к от темера к на природных и сточных вод к литерарата к на природных и сточных вод к литерарата к от темера к на природных и природных и сточных вод к литерарата к		экзамену.			
вещества в водной среде / Б. М. Долгоносов, 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. Биологические процессы в загрязненных модельных водосмах: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической пепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищение природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроортанизмами. 3. Биологическое самоочищение рефератов. Подготовка к эккамену. В и. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин В. И. Экология / Природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроортанизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесская природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процесская природных и сточных вод. 5 имиметекское самоочищения природных природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процеская очистка сточных вод. 5 имимеческие процессы / М. Хенце [и др.] // М.: Мир. 2009 480 с. (1 экз.) Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин В. И. Колосс, минах и м. Колосс, м. Сметанин В. И. Колосс, м. Сметанин И. К.: Колосс, м. Сметанин И. М.: Колосс, м					
Б. М. Долгоносов, Т. Н. Губернаторова / Рос. ака. 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. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической пепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической пепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин В. И. Экология сточных вод. А. Активный ил. В. Подготовка и очистка природных и сточных вод. А. Активный ил. В. Подготовка и очистка природных и сточных вод. А. Активный ил. В. Подготовка и очистка природных и сточных вод. В. И. Коробкин В. И. Экологические и имические 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,					
Тема 4. Роль биоты в прорассах самоочищения я природных сред. Тема 4. Роль биоты в продессах самоочищения я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.				_	
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения я природных сред. Тема 1. Родь природных дольных водомах: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко / М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищение ви природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Написание природных сред. Подготовка к экзамену. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.					
М.: Красанд, 2011 205 с. (1 жз.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко / 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. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Самоочищение в процессах самоочищение в природных срел. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. М:: Красанд, 2011 205 с. (1 экз.) Развитие теории и методов очистки природных и сточных мод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во (пр. 17-е) и др. (пр. 17-е					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подготовить в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.					
Развитие теории и методов очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищени в процессых акомочищени я природных сред. Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения я природных сред. Подбор, изучение, аналиной теме. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищения природных сред. 2. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. В делей различных природных биогеоценозов от нефти в различных природных природных объектов / В.И. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин И.М.: КолоосС,					
очистки природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // 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. Самоочищения я природных сред. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищение внаии врекомендован ной дитературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к риродных сред. 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных сред. 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных сред. 2009 480 с. (1 экз.) Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолооС,					
тема 4. Роль биоты в природных сред. Тема 4. Роль биоты в природных сред. Подбор, изучение, анали рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод.				_	
Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МТУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Самоочищени воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин В. И. В. В. И. В					
Изд-во ИрГТУ, 2008 252 с. Биологические процессы в загрязненных модельных водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // 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. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищения я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.				, ,	
тема 4. Рольбиоты в процессах самоочищени в природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищение в природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы доп. и перераб. Ростов имикроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы доп. и перераб. Ростов информации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы доп. 2009 480 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы доп. 2009 480 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. 4. Очистка сточных вод. 2009 480 с. (1 экз.) Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Биологические процессы в загрязненых модельных водосмах: [сб. ст.] / от. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепту [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин В. И. Экология В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с. Подготовка и очистка природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных болееоценозов от нефти в различных природных объектов / В.И. Коробкин В. И. Вкоробкин В. И. Экология (м. Т. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с. Подготовка и очистка природных и сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных болееоценозов от нефти в различных природных объектов / В.И. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,				_	
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищения природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.					
Водоемах: [сб. ст.] / ред. О. Ф. Филенко // М.: Изд-во МГУ, 1984 193 с. Самоочищение воды и митрация загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищении я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.				_	
Ф. Филенко // 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 биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.				•	
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищение природных сред. 2. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных обиогеоценозов от нефти в различных природно-клим природно-клим природно-клим природных объектов / В.И. Коробкин В. И. Экология / В. И.					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к зиматических Самоочищение воды и миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с. Подготовка и очистка природных и сточных вод / К. Л. Ястребов [и др.] // К. Л. Ястребов [и др.]					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Миграция загрязнений по трофической цепи: [сб. ст.] / отв. ред. М. М. Телитченко // М.: Наука, 1984 183 с. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин В. И. В.					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовить реферат по заданной теме. Проработать вопросы: 1. Биологическое самоочищение природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,					
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подоты в процессах самоочищени я природных сред. 2. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических объектов / В.И. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин В. И. В.				* ' '	
Тема 4. Роль биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подота над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Подготовка к экзамену. Подготовить реферат Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с. Подготовка и очистка природных и сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Камоочищения природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических Подготовка к экзамену.				l	
биоты в процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подбота над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену.	Тема 4. Роль		Подготовить реферат		
процессах самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Пороработать вопросы: 1. Биологическое самоочищение природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных вод. биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических природно-климатических Передельский // 17-е изд., доп. и перераб Ростов н/Д: Феникс, 2011 602 с. Подготовка и очистка природных и сточных вод. К. Л. Ястребов [и др.] // Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 564 с. (1 экз.) Очистка сточных вод. Камочищения природных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических		D-6			
самоочищени я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Написания рефератов. Подготовка к экзамену. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. 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 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,			' '		
я природных сред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к очистка сточных вод. (амоочищение природных сред. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических (сметанин // М.: КолосС, мижтических (сметанин // М.: КолосС, мижтических) Написание рефератов. Очистка сточных вод. 5. Процессы 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,	-				
гред. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подбор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подбор, изучение, анализ рекомендован нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических 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,		лекции.			
Подоор, изучение, анализ рекомендован ной литературы. 2.Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных 5. Процессы самоочищения природных 6иогеоценозов от нефти в различных природно-климатических 1.Пути трансформации нефтепродуктов 1.Пути трансформации нефтепро		Полбол	· ·		
нефтепродуктов микроорганизмами. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Нефтепродуктов микроорганизмами. Нефтепродуктов микроорганизмами. Виологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. 5. Процессы самоочищения природных объектов / в.И. Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,		_			
рекомендован ной литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Микроорганизмами. 3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. Биологическия очистка сточных вод. 5. Процессы 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,		•		* *	
3. Биологическая очистка сточных вод. 4. Активный ил. Биологические и химические процессы / М. Хенце [и др.] // М.: Мир, природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических Сметанин // М.: КолосС,			1 1 2		
литературы. Написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.		_			20
Написание рефератов. Подготовка к экзамену. 4. Активный ил. 5. Процессы химические процессы / М. Хенце [и др.] // М.: Мир, природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,			очистка сточных вод.	Очистка сточных вод.	20
написание рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.		литературы.	4. Активный ил.	Биологические и	
рефератов. Подготовка к экзамену. Подготовка к экзамену.		Написание	5. Процессы		
Подготовка к экзамену. природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических различных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,			самоочищения		
нефти в различных восстановление и очистка природно- климатических Восстановление и очистка водных объектов / В.И. Сметанин // М.: КолосС,		рефератов.			
экзамену. природно- водных объектов / В.И. климатических Сметанин // М.: КолосС,		Полготория и			
природно- водных ооъектов / В.И. климатических Сметанин // М.: КолосС,					
		JRSamony.	природно-	* *	
условиях. 2003 159 с. (1 экз.)			климатических		
			условиях.	2003 159 с. (1 экз.)	

6. Влияние нефтяного Зилов Е. А. Гидробиология	
загрязнения на и водная экология	
микробиологические (организация,	
процессы в природных функционирование и	
средах. загрязнение водных	
экосистем) : учеб. пособие	
/ Е. А. Зилов ; Иркутский	
гос. ун-т, Науч исслед.	
ин-т биологии Иркутск :	
Изд-во ИГУ, 2009 147 с.	

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 «Процессы самоочищения водных объектов» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к экзамену.

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 предусмотрено учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

- 1. 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.)
- 2. 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.)

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: Издво 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. Издательсво «Лань», адрес доступа http://e.lanbook.com/.
- 2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа http://rucont.ru/
- 3. OOO «Айбукс», адрес доступа http://ibooks.ru
- 4. OOO «РУНЭБ», адрес доступа http://elibrary.ru/
- 5. ΦΓБУ «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 30 посадочных мест; *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Процессы самоочищения природных сред»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.;

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Процессы самоочищения природных сред»: презентации по каждой теме программы.

-Аудитория для проведения занятий практического типа

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) *мебелью* на 30 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Процессы самоочищения природных сред»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Процессы самоочищения природных сред»: Таблицы – 6 шт., раздаточный печатный материал для практических занятий,

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 PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блокAthlon 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.

-Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Аудитория оборудована:

Стол письменный - 4 шт., Стулья - 4 шт., Шкаф - 8 шт.

Холодильник торговый "Inter -501T" – 1 шт.

Монитор ЛОС – 1 шт.

Компьютер DNS Office Celeron E1400 – 1шт.

Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

Ноутбук Lenovo T61 – 1 шт.

Проектор Epson EB-X03 – 1 шт.

10. 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 на 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.
- *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 тем 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.

- 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 могут также проверятся письменные работы студентов.
 - 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 опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины 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;
 - телекоммуникационная технология _ ЭТО технология. основанная использовании глобальных И локальных сетей ДЛЯ обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным видеолекций виле других обучения. Используется И средств Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Собеседование на вводном занятии об актуальности изучения процессов самоочищения природных сред с научной и практической точек зрения.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

В качестве оценочных средств для текущего контроля (ТК) знаний студентов используются устный опрос, рефераты. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-2, СПК-5.

Для контроля самостоятельной работы студентов используются рефераты.

Тематика заданий для самостоятельной работы (темы рефератов)

- 1. Загрязнение природных сред пестицидами.
- 2. Загрязнение природных сред тяжелыми металлами.
- 3. Загрязнение природных сред поверхностно-активными веществами.
- 4. Загрязнение природных сред нефтепродуктами.
- 5. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
- 6. Физико-химические методы обнаружения нефтепродуктов в природных средах.
- 7. Физико-химические методы обнаружения ПАВ в природных средах.
- 8. Биологические методы обнаружения токсикантов в природных объектах.
- 9. Методы биотестирования и биоиндикации в обнаружении загрязнителей.

- 10. Обнаружение пестицидов в природных средах.
- 11. Биогеохимические циклы азота, серы, углерода и фосфора.
- 12. Биогеохимические циклы нефтяных углеводов в гидросфере.
- 13. Пути трансформации токсикантов в природных экосистемах.
- 14. Биологическое самоочищение природных сред.
- 15. Пути трансформации нефтепродуктов микроорганизмами.
- 16. Биологическая очистка сточных вод.
- 17. Активный ил.
- 18. Процессы самоочищения природных биогеоценозов от нефти в различных природно-климатических условиях.
- 19. Влияние нефтяного загрязнения на микробиологические процессы в природных средах.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — **экзамен**. 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-2, СПК-5.

Примерный список вопросов к экзамену

- 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 окружающую среду.
- 8. Краткая характеристика, оценка возможности миграции и трансформации в природных объектах.
- 9. Эвтрофирование водоемов.
- 10. Качественное и количественное исследование химического состава природных сред.
- 11. Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические и др.
- 12. Нормативы качества вод, почв.
- 13. Методы биологического анализа качества природных сред.
- 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 природных средах.
- 18. Биогеохимические циклы нефтяных углеводов 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
- 23. Минерализция 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 микроорганизмовнефтедеструкторов.
- 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.

Pa ₃	аботчі	ик:
1 440		

______ профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии Д. И. Стом (подпись)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных

«<u>10</u>» <u>апреля</u> 20<u>19</u> г.

Протокол № 8 И.о. зав. кафедрой

Е.А. Мишарина

(подпись)