

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Санитарная гидробиология

Кафедра *ихтиологии*

Образовательная программа

35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Профиль подготовки
«Управление водными биоресурсами и рыбоохраны»

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины:
Вариативная, обязательная

Махачкала, 2016 год

Рабочая программа дисциплины Санитарная гидробиология составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (уровень бакалавриата)

от « 03 » декабря 2015 г. № 1411

Разработчик: кафедра ихтиологии, Шахназарова А. Б., к.б.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ихтиологии от « 8 » 09 2016 г., протокол № __

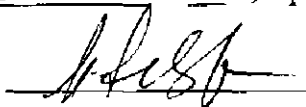
Зав. кафедрой



проф. Рабазанов Н.И.

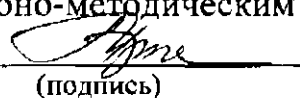
на заседании Методической комиссии биологического факультета
от « 12 » 09 2016 г., протокол № 1.

Председатель
(подпись)



Гаджиева И.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 5 » 10 2016 г.



(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Санитарная гидробиология входит в *вариативную* часть обязательные дисциплины образовательной программы *бакалавриата* по направлению **35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»**

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ихтиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами, происходящими в системе функционирования различных форм гидробионтов при активном антропогенном воздействии на водную среду; с санитарными аспектами гидробиологического контроля состояния водоемов и мерами, обеспечивающими сохранение их санитарно-экологического благополучия.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: обще-профессиональных – ОПК-4, профессиональных – ПК-1, ПК-4, ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *коллоквиума* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
5	108	18	28			62	зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Санитарная гидробиология являются формирование представления о качестве воды с санитарно-экологических позиций, ознакомление с процессами биологической трансформации основных видов загрязнений водной среды в естественных и промышленных условиях, ознакомление с основными методами биологического контроля качества вод, изучение влияния санитарного состояния водной среды и используемых кормов в обеспечении эпизоотического благополучия объектов аквакультуры.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Санитарная гидробиология входит в *вариативную часть, обязательная дисциплина* образовательной программы бакалавриата по направлению **35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»**

Должны владеть материалом по курсам «Введение в специальность», «Экология водных организмов», «Гидробиология» и уметь применять полученные знания в ходе прохождения учебной и полевой практики.

Санитарная гидробиология тесно связана с другими науками – систематикой, морфологией, физиологией и географией водных организмов, ихтиологией, аквакультурой и многими другими дисциплинами.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	владением ведения документации полевых рыбохозяйственных наблюдений, экспериментальных и производственных работ	<i>Владеть</i> методами санитарно-микробиологических исследований; методами биологической индикации водоемов
ПК-1	способностью участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов	<i>Знать</i> о миграциях загрязнителей по трофическим цепям; принципы самоочищения водоемов
ПК-4	способностью применять методы и технологии искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов	<i>Знать</i> основы биологической индикации качества воды
ПК-10	способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической,	<i>Уметь</i> определять виды планктона и бентоса; определять качество воды по индикаторным организмам

	рыбохозяйственной информации	
--	------------------------------	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Загрязнение водоемов									
1	Введение. Цели и задачи санитарной гидробиологии.	5	1	2		2		6	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
2	Индикаторные формы гидробионтов	5	2	2		4		8	
3	Загрязнение водоемов и виды загрязняющих веществ	5	3	2		2		8	
<i>Итого по модулю 1:</i>				6		8		22	
Модуль 2. Процессы, происходящие в водоемах									
1	Гидробиологический мониторинг	5	4	2		2		8	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
2	Эвтрофирование водоемов	5	5	2		2		6	
3	Биологическое самоочищение водоемов и роль гидробионтов в самоочищении	5	6	2		4		8	
<i>Итого по модулю 2:</i>				6		8		22	

Модуль 3. Методы индикации качества вод									
	Биологический анализ и методы контроля качества вод.	5	7	2		2		4	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
	Качество воды по Сладечку, оценка сапробности Р. Пантле и Г.Бука, индекс сапробности.	5	8	2		6		6	
	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	5	9	2		2		4	
	Оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям	5	10			2		4	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			6		12		18	
	ИТОГО:			18		28		62	

Темы теоретических занятий (лекции)

№	Название темы	кол-во ч
1	Введение. Цели и задачи санитарной гидробиологии.	2
2	Индикаторные формы гидробионтов	2
3	Загрязнение водоемов и виды загрязняющих веществ	2
4	Гидробиологический мониторинг	2
5	Эвтрофирование водоемов	2
6	Биологическое самоочищение водоемов и роль гидробионтов в самоочищении	2
7	Биологический анализ и методы контроля качества вод.	2
8	Качество воды по Сладечку, оценка сапробности Р. Пантле и Г.Бука, индекс сапробности.	2
9	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	2
Всего		18

Темы лабораторных работ

№	Название темы	кол-во ч
1	Устройство баклаборатории. Питательные среды.	2
2	Сбор, обработка и хранение материалов для бактериологического анализа водоемов.	2
3	Микробиологический анализ питьевой воды. Подготовка к анализу.	2

4	Техника посевов. Выращивание микроорганизмов..	2
5	Выделение чистых культур микроорганизмов.	2
6	Определение бактерий.	2
6	Рост микроорганизмов на различных средах. Методы установления физиологических свойств микроорганизмов.	4
7	Количественный учет организмов активного ила на очистных сооружениях.	2
8	Обработка данных учета индикаторных организмов.	2
9	Биологический анализ природных водоемов	2
10	Биологическая индикация природных водоемов	2
11	Определение качества воды в пресноводном водоеме	2
12	Оценка трофических свойств водоема	2
13	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях	2
Всего		28

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Содержание тем программы

Модуль 1. Загрязнение и процессы, происходящие в водоемах

Целью изучения модуля «Загрязнение и процессы, происходящие в водоемах» является ознакомление студентов с загрязнением водоемов, биологическим самоочищением водоемов, проведением биологического контроля качества поверхностных вод, основами учения о санитарно-показательных микроорганизмах, биотехнологией защиты окружающей среды от загрязнений, санитарно-микробиологическими исследованиями в практике рыбохозяйственной деятельности.

Тема 1.

Вода в природе, понятия “чистая” и “загрязненная” вода. Определение, содержание и история развития санитарной гидробиологии. Загрязнение водной среды как биосферный процесс. Загрязнение воды и задачи санитарно - гидробиологического мониторинга. Естественные загрязнения; загрязнения, вызванные деятельностью человека; классификация загрязнений по их влиянию на гидробионтов. Основные задачи гидробиологического мониторинга. Индикаторные формы гидробионтов.

Тема 2.

Возникновение и развитие санитарной гидробиологии, как науки, ориентированной на сохранение качества водной среды при различных видах водопользования, ее пригодности для жизни гидробионтов. Принципы биологического мониторинга. Механизмы повреждения водных экосистем и вопросы водной токсикологии. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязнителей. Индикаторные формы гидробионтов. Организмы и сообщества - показатели сапробности и таксобности вод. Задачи санитарной гидробиологии и охрана водоемов.

Тема 3.

Загрязнение водоемов и основные виды загрязняющих веществ. Экологическое действие загрязняющих веществ на организменном, популяционном, биоценотическом и экосистемном уровнях. Загрязнение водных экосистем радионуклидами в результате аварии ЧАЭС. Особенности накопления радионуклидов в пищевых цепях и очистки водных экосистем. Биологическое самоочищение водоемов. Роль различных гидробионтов (микровоборослей, высших водных растений, беспозвоночных животных) в процессах самоочищения. Качество воды и критерии его оценки. Органолептические показатели качества воды.

Тема 4.

Органические синтетические загрязнения минеральные загрязнители. Загрязнение минеральными веществами. Нефтяное загрязнение. Радионуклиды. Тяжелые металлы. Органические синтетические загрязнения (ксенобиотики) – ПАВ, пестициды, гербициды и другие. Микробное загрязнение. Вода, как фактор распространения возбудителей инфекционных болезней.

Тема 5.

Процессы, происходящие в водоемах. Изменение состояния и структуры экологических систем водоемов в результате различных антропогенных воздействий. Эвтрофирование водоемов. Основные факторы, определяющие эвтрофикацию. Современные уровни антропогенной нагрузки водоемов биогенными элементами. Пути поступления биогенных элементов (земледелие, животноводство, мелиорация, атмосферные осадки, роль контактных зон водоемов – литораль и граница раздела вода-дно). Влияние естественных и приобретенных в ходе антропогенного воздействия характеристик водоема на интенсивность эвтрофикации: состав РОВ, минерализации воды, глубины и проточности водоемов, других физико-химических характеристик. Процессы “цветения” воды. Термофикация и ацидификация водоемов.

Тема 6.

Основные биологические изменения в процессе эвтрофикации: видового состава фитопланктона и первичной продукции, микробиологических показателей, высшей водной растительности, зоопланктона и зообентоса, донных отложений. Количественные показатели эвтрофикации (кислородный бюджет, прозрачность, содержание фосфора и азота в воде водоемов, изменчивость биоценозов, соотношение процессов продукции органического вещества и его деструкции). Трудности в выборе количественных показателей. Проблема прогнозирования и управления процессами эвтрофикации.

Модуль 2. Методы индикации качества воды

Целью модуля «Методы индикации качества воды» является ознакомление студентов процессом биологической очистки сточных вод, способами очистки бытовых и промышленных сточных вод, заключающийся в биохимическом разрушении (минерализации) микроорганизмами органических веществ (загрязнений органического происхождения), растворённых и эмульгированных в сточных водах, экологическими аспектами проблемы чистой воды и охраны водных экосистем.

Тема 1

Методы микробиологического анализа. Устройство баклаборатории. Питательные среды. Сбор, обработка и хранение материалов для бактериологического анализа. Микробиологический анализ питьевой воды. Подготовка к анализу. Техника посевов.

Тема 2

Выращивание микроорганизмов. Выделение чистых культур микроорганизмов. Определение бактерий. Рост микроорганизмов на различных средах. Методы установления физиологических свойств микроорганизмов. Рекомендуемые исследования.

Тема 3

Биологическая индикация качества воды. Методы биологического анализа. Методы контроля качества вод. Оценка качества воды по биологическим показателям. Понятие индикаторных организмов. Система сапробности Кольквитца-Марссона. Зоны сапробности.

Тема. 4

Классификация видов-индикаторов по Скорикову. Схема биологического качества воды по Сладечку. Метод прямой оценки сапробности Р. Пантле и Г.Бука. Индекс сапробности. Метод М. Зелинки и П. Марвана. Оценка степени загрязнения по видовому разнообразию.

Тема 5

Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях. Методы почвенной очистки сточных вод. Очистка сточных вод в биологических прудах. Индустриальные методы биологической очистки.

Тема 6

Методика технологического контроля работы очистных сооружений. Обработка данных учета индикаторных организмов. Оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям. Проблема рационального использования биологических ресурсов водоемов и управление их продуктивностью. Регламентация и регулирование промысла. Математическое моделирование динамики численности промысловых объектов. Реконструкции фауны, ее методы.

Разработка теории управления биологической продуктивностью водоемов и проблема промысловых прогнозов.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Санитарная гидробиология» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 10 часов аудиторных занятий

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов проводится в рамках отводимого учебным стандартом времени в учебное и внеучебное время при выполнении лабораторных заданий, проведении практических и лабораторных заданий, коллоквиумов, текущих, промежуточных и итоговых аттестаций, сдаче модулей, учебной, производственной, преддипломной, педагогической практик, при подготовке к зачетно-экзаменационным сессиям, написании рефератов, курсовых и дипломных работ. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Санитарная гидробиология как наука, ее краткая история и основные разделы	Значение санитарно-биологических исследований и их основные направления в современных условиях
Основные виды и источники загрязнения	Загрязнение водоемов. Основные виды загрязняющих веществ. Источники и пути поступления загрязняющих веществ. Источники и пути поступления загрязняющего вещества.
Самоочищение водоемов	Трансформация органических загрязнений, ее пути и конечные продукты. Миграции загрязнителей по трофическим цепям при самоочищении воды.
Биологический контроль и современные способы индикации чистоты воды	Биологический контроль качества поверхностных вод. Микробиологический контроль заморных явлений в водоеме. система биологического контроля качества вод. Планктонные и бентосные организмы в качестве индикаторов различных видов загрязнений.
Значение микроорганизмов в оценке качества воды	Значение санитарно-показательных организмов в эколого-гигиенической оценке водоемов

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-4	<i>Владеть</i> методами санитарно-микробиологических исследований; методами биологической индикации водоемов	Устный опрос, письменный опрос
ПК-1	<i>Знать</i> о миграциях загрязнителей по трофическим цепям; принципы самоочищения водоемов	Устный опрос
ПК-4	<i>Знать</i> основы биологической индикации качества воды	Устный опрос

ПК-10	<i>Уметь</i> определять виды планктона и бентоса; определять качество воды по индикаторным организмам	Устный опрос
--------------	---	--------------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «владением ведения документации полевых рыбохозяйственных наблюдений, экспериментальных и производственных работ»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<i>Владеть</i> методами санитарно-микробиологических исследований; методами биологической индикации водоемов	В ответе обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	Обучающийся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<i>Знать</i> о миграциях загрязнителей по трофическим цепям; принципы	В ответе обучающийся допускает существенные	Обучающийся хорошо понимает пройденный	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает

	самоочищения водоемов	недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)
--	-----------------------	---	--	--

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью применять методы и технологии искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<i>Знать</i> основы биологической индикации качества воды	В ответе обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	Обучающийся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)

ПК-10

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	продемонстрировать)			
Пороговые й	<i>Уметь</i> определять виды планктона и бентоса; определять качество воды по индикаторным организмам	В ответе обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	Обучающийся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Вопросы к зачету

1. Понятие «чистая» и «загрязненная» вода.
2. Естественные загрязнения. Загрязнения, вызванные деятельностью человека.
3. Классификация загрязнений по их влиянию на гидробионтов. Основные задачи гидробиологического мониторинга водных экосистем.
4. Возникновение, развитие и задачи гидробиологии как науки. Санитарная гидробиология.
5. Основные этапы развития гидробиологии как науки.
6. Загрязнение водоемов. Классификация загрязнений, данная экспертами ВОЗ.
7. Воздействие загрязнений на организмном, популяционном, биоценоотическом и экосистемном уровнях. Механизм реагирования.
8. Устойчивость. Чувствительность. Миграция загрязнений по трофической цепи. Коэффициенты накопления.
9. Радионуклиды. Нефть. Пестициды. Тяжелые металлы.
10. Ацидификация водоемов.
11. Микробиологическое загрязнение водоемов.
12. Антропогенная эвтрофикация. Эвтрофирование вод.
13. «Цветение» воды.
14. Основные пути устранения отрицательных последствий «цветения» воды.
15. Термофикация водоемов.
16. Биологическое самоочищение водоемов.
17. Физические, химические и биологические факторы самоочищения водоемов.
18. Роль бактерий и фотосинтезирующих микроорганизмов (фитопланктон) в самоочищении.
19. Роль фотосинтезирующей составляющей биоты (фитопланктон и макрофиты) в самоочищении вод.
20. Роль животных организмов в самоочищении водоемов.

21. Концепция формирования качества воды М.М.Телитченко.
22. Физические, химические, биологические и бактериологические показатели качества воды.
23. Коли-титр. Коли-индекс.
24. Влияние содержащихся в воде органических веществ на ее качество.
25. Бихроматная и перманганатная окисляемость. БПК.
26. Формулы расчета кислородного режима.
27. Органолептические показатели качества воды.
28. Сапробность. Основные зоны сапробности.
29. Схема биологического качества воды Сладечека.
30. Индекс сапробности Пантле и Бука. Метод Зелинки и Марвана.
31. Понятие сапробной валентности и индикаторного веса.
32. Индексы видового разнообразия Маргалефа, Симпсона, Брюэлюэна.
33. Индексы сходства населения Жакара, Серенсена, Коте.
34. Система Бека и Бика. Система Вудивисса.
35. Методы почвенной очистки сточных вод: поля фильтрации и поля орошения.
36. Биологические пруды.
37. Индустриальные методы биологической очистки: биофильтры, устройство аэротенков.
38. Аэротенки различных конструкций: вытеснители и смесители, высоконагружаемые, обычные и низконагружаемые.
39. Метод глубинно-адгезионной сепарации.
40. Отбор проб при контроле работы очистных сооружений: жидкие пробы, перифитон.
41. Общая характеристика активного ила.
42. Просмотр проб под микроскопом и определение видового состава активного ила.
43. Оценка физиологического состояния организмов активного ила.
44. Особенности экосистемы активного ила. Основные типы питания организмов активного ила.
45. Оценка технологического процесса очистки воды по состоянию активного ила: перегруженный ил, умеренно-нагруженный ил, ил при низких нагрузках, голодающий ил.
46. Оценка качества очистки воды по гидробиологическим показателям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях – 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная

Березина Н.А. Гидробиология, - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 360 с.

Вольф И.В., Ткаченко Н.И. Химия и микробиология природных и сточных вод, - Л.: Ленинградский университет, 1973 – 238 с.

Константинов А.С. Общая гидробиология, - М. Высшая школа, 1986. – 466 с.

Кочемасова З.М., Ефремова С.А., Рыбакова А.М. Санитарная микробиология и вирусология, - М.: Медицина, 1987. – 352 с.

б) дополнительная

Антипчук А.Ф. Микробиологический контроль в прудовых хозяйствах, - М.: Пищевая промышленность, 1979. – 143 с.

Ввозная Н.Ф. Химия воды и микробиология, - М.: Высшая школа, 1979, - 341 с.

Вербина Н.М. Гидромикробиология, - М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.

Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология, - М.: Изд-во Московского университета, 1985. – 376 с.

Котова Л.И. и др. Биологический контроль качества вод, - М.: Наука, 1989.

Кострова Е.И. Микробиология кормов, - М.: Пищевая промышленность, - 1978. – с. 1-43

Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов, - М.: Наука, 1989. – 286 с.

Марголина Г.Л. Микробиологические процессы деструкции в пресных водоемах, - М.: Наука, 1989. – 119 с.

Научные основы контроля качества воды по гидробиологическим показателям (Труды советско-английского семинара). Л., 1977, 229с.

Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод, - М.: Наука, 1980. – 278 с.

Тимаков В.Д. Микробиология, - М.: Медицина, 1973. – 431 с.

Трунова О.Н. Биологические факторы самоочищения водоемов и сточных вод, - Л.: Наука, 1979. – 111 с.

Фауна аэротенков. Атлас. Л., 1984.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Wikipedia <http://wikipedia.org>

2. <http://twirpx.com>

3. <http://arhiobuch.ru>

интернет-ресурсы научной библиотеки ДГУ

1. www.edu.dgu.ru - Образовательный сервер ДГУ

2. www.umk.icc.dgu.ru - Электронные учебно-методические комплексы ДГУ

3. www.rrc.dgu.ru - Дагестанский региональный ресурсный центр

4. www.icc.dgu.ru - Информационно-вычислительный центр ДГУ

5. www.isu.dgu.ru - Информационная система "Университет"

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

-- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;

- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии:

- лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- проектор и экран;
- ноутбук

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Видео- и аудиовизуальные средства;
3. Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.