



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
Галышева Ю.А.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 12 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Экологии  
(название кафедры)  
Галышева Ю.А.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 12 » сентября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экологический практикум по оценке качества среды**  
**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование**  
**профиль «Экология»**  
**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7, 8  
лекции \_\_\_\_\_ час.  
практические занятия \_\_\_\_\_ час.  
лабораторные работы 184 час.  
в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_\_\_ / пр. \_\_\_\_\_ / лаб. 109 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 184 час.  
в том числе с использованием МАО 109 час.  
самостоятельная работа 68 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) \_\_\_\_\_  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет 8 семестр  
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 2030

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экологии, протокол № 8/1 от «12» сентября 2018 г.

Заведующая кафедрой Ю.А. Галышева

Составители: Журавель Е.В., Мордухович В.В., Ковековдова Л.Т., Фадеева Н.П.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Курс «Экологический практикум по оценке качества среды» предназначен для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование». Дисциплина входит в вариативную часть, основной профессиональный специальный экологический модуль (Б1.В.01.05). Трудоемкость дисциплины составляет 252 часа (7 ЗЕТ). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (184 час.) и самостоятельная работа (32 час.). Дисциплина реализуется на 4 курсе в осеннем и весеннем семестрах.

Методически и содержательно курс связан с дисциплинами модуля проектной деятельности («Общая экология»), модуля математических дисциплин и сквозных технологий («Математические методы в экологии», «Физика»), основного профессионального естественно-научного модуля («Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия»), основного профессионального общеэкологического модуля («Экологический мониторинг», «Биоиндикация и биотестирование»), основного профессионального общебиологического модуля («Почвоведение», «Биохимия»), основного профессионального специального экологического модуля («Методы экологических исследований», «Экологическая экспертиза»). Дисциплина логически завершает теоретическое обучение бакалавров, демонстрируя, каким образом можно применять полученные ими знания на практике – при выполнении ВКР и в будущей профессиональной деятельности.

Курс состоит из пяти отдельных блоков, объединяющих лабораторные работы по различной тематике: «Санитарно-биологическая характеристика пресноводных водоемов», «Изучение потенциально токсичных и токсичных видов фитопланктона – возбудителей "красных приливов», «Химический анализ основных сред жизни», «Гидробиологический и химический анализ качества очистки сточных вод и работы очистных сооружений», которые изучаются в течение двух семестров. При освоении каждого блока студент должен не только выполнить лабораторное исследование, продемонстрировав практические умения и навыки, но и осмыслить его результаты, используя ранее полученные знания.

**Цель** освоения дисциплины является изучение и освоение методик экспериментально-экологических исследований.

### **Задачи освоения дисциплины:**

- получение знаний об основах индикации состояния водных систем; причинах и последствиях эвтрофикации; методах очистки сточных вод;
- освоение ряда методов анализа состояния водных систем и работы очистных сооружений

- закрепление навыков использования современных методов при оценке состояния окружающей среды и работы очистных сооружений.

Для успешного изучения дисциплины «Экологический практикум по оценке качества среды» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-5 – способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

ОПК-4 - владение базовыми общепрофессиональными (общеекологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды ;

ОПК-5 - владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении;

- ОПК-9 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 – Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации	Знает	методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации
	Умеет	использовать теоретические знания о методах отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной

лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия		экологической информации
	Владеет	практическими навыками использования методов отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации
<b>ПК-3</b> – владение навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	Знает	теоретические основания эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
	Умеет	оценивать качество работы очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
	Владеет	Практическими навыками оценки качества работы очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
<b>ПК-10</b> – владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для ОВОС разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами	Знает	о методах оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, рисков для природной среды
	Умеет	использовать теоретические знания
	Владеет	навыками оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения

<b>ПК-22</b> владение знаниями в области проявления адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого: генном, внутриклеточном (структурном и биохимическом), внутриорганизменном (органы и ткани), популяционном (показатели рождаемости, смертности миграционные процессы, возрастная и половая структура, наследственность), биоценотическом (видовое богатство и разнообразие, показатели обилия и выравненности биоценозов, биоразнообразие им устойчивость), экосистемном, биосферном	Знает	о проявлениях адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого
	Умеет	использовать теоретические знания в практических работах
	Владеет	методами анализа проявления адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экологический практикум по оценке качества среды» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: экскурсии на очистные сооружения и комплексы, лабораторные работы.

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

*Лекции по данному курсу не предусмотрены.*

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (184 час.)**

#### **Раздел 1. Оценка состояния окружающей среды (94 час.)**

#### **Лабораторная работа № 1. Санитарно-биологическая характеристика пресноводных водоемов (34 час)**

Загрязнение водных экосистем. Изменения в составе, структуре, функционировании гидробиоценозов в результате антропогенного воздействия. Показательные организмы и сообщества, виды-индикаторы, система сапробности. Биоиндикация – интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты используемые при биоиндикационных исследованиях. Биоиндикация состояния отдельных

водных объектов в Приморском крае.

**Лабораторная работа № 2. Изучение потенциально токсичных и токсичных видов фитопланктона – возбудителей "красных приливов» (30 час.)**

Эвтрофикация водоемов. «Цветения» в водных экосистемах. Причины и возбудители «красных приливов». Последствия «цветений». Альтотоксины. Вспышки численности фитопланктона в дальневосточных морях. Определение видового состава фитопланктона, отобранного в местах «цветения», количественный учет организмов фитопланктона.

**Лабораторная работа № 3. Химический анализ основных сред жизни (30 час.)**

Характеристика и методы оценки воздушной среды. Оценка состояния воздуха в г. Владивостоке по уровню загрязнения снежного покрова. Характеристика и методы оценки водной среды. Методы определения солености морской воды. Характеристика и методы оценки почвенной среды. Определение гигроскопической влажности, засоленности и кислотности почв. Анализ содержания гумуса, биогенных элементов и тяжелых металлов в почве.

**Раздел 2. Оценка качества работы очистных сооружений (90 часов)**

**Лабораторная работа № 4. Гидробиологический анализ качества очистки сточных вод и работы очистных сооружений (45 час.)**

Процессы самоочищения водоемов - процессы и механизмы. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные методы биологической очистки – поля фильтрации и орошения, биологические пруды, биофильтры, аэротенки. Анаэробные методы очистки – септики, осветлители, метантенки, анаэробные реакторы. Биоценозы сооружений биологической очистки сточных вод. Активный ил. Изменения состава и структуры сообщества активного ила аэротенков при изменении технологического режима и физико-химических параметров. Определение состава и количественный учет организмов активного ила. Оценка состояния активного ила и качества работа аэротенков.

**Лабораторная работа № 5. Химический анализ качества очистки сточных вод и работы очистных сооружений (45 час.)**

Виды сточных вод, особенности их физико-химических свойств. Воздействие сточных вод на водоемы. Структура очистных сооружений. Механические, физико-химические и химические методы очистки сточных вод.

Методы обеззараживания воды. Основные контролируемые показатели сточных вод. Оценка качества очистки сточных вод на основе органолептических (цветность, запах, прозрачность) и химических (содержание органических и биогенных веществ) показателей.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экологический практикум по оценке качества среды» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Оценка состояния окружающей среды	ПК-2, ПК-10, ПК-22	Знает	Собеседование (УО-1), отчеты по лабораторным работам 1-3 (ПР-6)	Экзамен (УО-1)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 2. Оценка качества работы очистных сооружений	ПК-2, ПК-3, ПК-10	Знает	Собеседование (УО-1), отчеты по лабораторным работам 4-5 (ПР-6)	Зачет (УО-1)
			Умеет		
			Владеет		

Типовые контрольные вопросы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

#### **(электронные и печатные издания)**

1. Амбросова Г.Т., Функ А.А., Ксенофонтова О.В. Очистные сооружения канализации — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2014.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68895.html>

2. Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. — М.: Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1494>.

3. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009 - 760 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785930931194.html>

4. Калинин В.М., Рязанова Н.Е. Экологический мониторинг природных сред. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=496984>

5. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е. Основы экологического мониторинга. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2015. - 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501429>

### **Дополнительная литература**

#### **(печатные и электронные издания)**

1. Исаева А.М., Николаева С.Н., Малютина Т.В. и др. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2007. – 133 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:414424&theme=FEFU>

2. Ковековдова Л.Т., Журавель Е.В. Экологический мониторинг основных сред жизни. Метод. пособие к занятиям по большому практикуму. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. 36 с.

3. Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю., Паутова Л.А. Атлас фитопланктона Японского моря. Л.: Наука, 1989. 160 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:25671&theme=FEFU>

4. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М., Вайссер Т., Чеботаев М.В. Прикладная экобиотехнология. Т. 1. – М.: БИНОМ.

- Лаборатория знаний, 2010. – 629 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668197&theme=FEFU>
5. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М., Вайссер Т., Чеботаев М.В. Прикладная экобиотехнология. Т. 1. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 485 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668229&theme=FEFU>
6. Мордухович В.В., Журавель Е.В., Фадеева Н.П. Анализ качества работы очистных сооружений с аэротенками: учебно-методическое пособие к занятиям по Большому практикуму для студентов, обучающихся по направлениям 020801.65 – Экология и 022000.62 – Экология и природопользование. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2013. 74 с.
7. Нормативное обеспечение контроля качества воды / Справочник. М.: Госстандарт России, 1995. 186 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные / Отв. ред. Цалолихин С.Я. – СПб.: Зоол. ин-т РАН, 1994. – 395 с.
9. Орлова Т.Ю. Красные приливы и токсические микроводоросли в дальневосточных морях России // Вестник Дальневосточного отделения РАН, 2005. №1. – С. 27-31.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:206937&theme=FEFU>
10. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 1 / Главный ред. Алимов А.Ф. – СПб.: Наука, 2000. – 679 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:129096&theme=FEFU>
11. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 2 / Главный ред. Алимов А.Ф. – СПб.: Наука, 2007. – 1144 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:259618&theme=FEFU>
12. Протисты: Руководство по зоологии. Ч. 3 / Главный ред. Пугачев О.Н. – СПб., М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 474 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:706231&theme=FEFU>
13. Фадеева Н.П. Методическое пособие к лабораторным занятиям по Большому практикуму. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1998. 1,86 усл. п.л.
14. Фауна аэротенков (Атлас) / Отв. ред. Кутикова Л.А. – Л.: Наука, 1984. – 264 с.
15. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с. Режим доступа:  
<http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content0/Content0.htm#Ref>

## Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 24902-81-81. Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200012505>
2. ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200008322>
3. ГОСТ Р 31868-2012 Вода. Методы определения цветности. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200097407>
4. ПНД Ф 14.1:2.110-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений содержаний взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200056716>
5. ПНД Ф 14.1:2.1-95. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов аммония в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200056713>
6. ПНД Ф 14.1:2.3-95. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200056724>
7. ПНД Ф 14.1:2.4-95. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200056725>
8. ПНД Ф 14.1:2.4.154-99. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод титриметрическим методом. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200056567>
9. ПНД Ф СБ 14.1.77.96 Методическое руководство по гидробиологическому и бактериологическому контролю процесса биологической очистки на сооружениях с аэротенками.
10. ПНД Ф СБ 14.1.92-96 Методы санитарно-биологического контроля. Методическое руководство по гидробиологическому контролю нитчатых микроорганизмов активного ила.
11. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. М.: Госкомгидромет, 1991. 693 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200036406>

12. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 541 с.

13. СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Биоиндикация водной фауны [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.ecosystema.ru/07referats/mon\\_biota/mon\\_biota.html](http://www.ecosystema.ru/07referats/mon_biota/mon_biota.html)

2. Экология производств [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/tutorial.html>

3. Eikelboom D.H. ASIS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.asissludge.com>

4. Ferry Siemensma. Microworld. World of amoboid organisms. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arcella.nl>

5. Micro\*scope. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://starcentral.mbl.edu/microscope/portal.php?pagetitle=index>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Описание последовательности действий обучающихся**

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПУД.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники;

- ответить на контрольные вопросы по теме;

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств (Вопросы к зачету)).

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний. При подготовке к практическому занятию студентам необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;

- изучить материалы Практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам, зачету. Она включает проработку теоретического материала и освоение базовых алгоритмов применения полученных знаний, освоенных методов на практике. Конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Методические указания по работе в лаборатории содержатся в следующих изданиях:

1. Ковековдова Л.Т., Журавель Е.В. Экологический мониторинг основных сред жизни. Метод. пособие к занятиям по большому практикуму. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. 36 с.
2. Мордухович В.В., Журавель Е.В., Фадеева Н.П. Анализ качества работы

очистных сооружений с аэротенками: учебно-методическое пособие к занятиям по Большому практикуму для студентов, обучающихся по направлениям 020801.65 – Экология и 022000.62 – Экология и природопользование. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2013. 74 с.

3. Фадеева Н.П. Методическое пособие к лабораторным занятиям по Большому практикуму. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1998. 18 с.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных лабораториях – Лаборатории биологического практикума в экологии и Лаборатории химического практикума в экологии.

**Лаборатории биологического практикума в экологии** оборудована климатостатом, микроскопами МБС и KarlZeiss, мерной посудой, камерами Горяева.

**Лаборатории химического практикума в экологии** оборудована системой вентиляции и вытяжным шкафом. Основное оборудование: весы технические и аналитические, сушильный шкаф, водяные бани, рН-метры, центрифуги, гомогенизаторы, фотоэлектроколориметры, химическая посуда и реактивы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Экологический практикум по оценке качества среды»**

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование»**

**профиль «Экология»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	7 семестр	Работа с литературой по дисциплине	5	Самоконтроль и самооценка студента
3	Четвертая неделя 7 семестра	Подготовка отчета по лабораторной работе № 1	3	Собеседование, проверка отчета
4	Восьмая неделя 7 семестра	Подготовка отчета по лабораторной работе № 2	3	Собеседование, проверка отчета
5	Пятнадцатая неделя 7 семестра	Подготовка отчета по лабораторной работе № 3	3	Собеседование, проверка отчета
6	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
7	8 семестр	Работа с литературой по дисциплине	8	Самоконтроль и самооценка студента
8	Восьмая неделя 8 семестра	Подготовка отчета по лабораторной работе № 4	9	Самоконтроль и самооценка студента
9	Двенадцатая неделя 8 семестра	Подготовка отчета по лабораторной работе № 5	9	Самоконтроль и самооценка студента

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

В ходе лабораторной работы, выполняемой во время аудиторного занятия, все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, результаты записываются в тетрадь. Для более полного же осмысления результатов работы и закрепления методики ее выполнения студенты самостоятельно оформляют отчет по лабораторной работе.

Отчет состоит из четырех обязательных частей.

1. Наименование и цель выполнения работы, перечень и описание приборов и оборудования, теоретическое обоснование работы, закономерности, лежащие в основе ее выполнения.
2. Ход работы (план ее выполнения).

3. Результаты работы, включающие результаты измерений, их обработку, рисунки в альбоме (изображения обитателей активного ила, возбудителей «красных приливов»), систематическую принадлежность определяемых видов. По каждой отдельной работе форма фиксации фактического материала (в виде таблиц, рисунков) указана в методических пособиях.
4. Выводы по работе.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

**10,0-8,0 баллов** выставляется, если студент представил полный отчет по лабораторной работе, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При устном ответе на собеседовании фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры.

**7,9-6,0 баллов** выставляется, если студент представил полный отчет по лабораторной работе, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При собеседовании обнаружил прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, однако допустил одну-две неточности в ответе.

**5,9-3,0 балла** выставляется, если студент представил отчет по лабораторной работе с недочетами. При собеседовании обнаружил недостаточную глубину и полноту раскрытия темы; знание основных вопросов теории; слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

**2,9-0,0 балла** выставляется, если студент представил отчет по лабораторной работе со значительными недочетами и ошибками. При собеседовании обнаружил незнание процессов изучаемой предметной области,

неглубокое раскрытие темы; незнание основных вопросов теории, несформированные навыки анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные ответы, слабое владением монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допустил серьезные ошибки в содержании ответа; обнаружил незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «**Экологический практикум по оценке качества среды**»  
**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование»**  
профиль «**Экология**»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ПК-2</b>—Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	Знает	методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации
	Умеет	использовать теоретические знания о методах отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации
	Владеет	практическими навыками использования методов отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации
<p><b>ПК-3</b> – владение навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности</p>	Знает	теоретические основания эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
	Умеет	оценивать качество работы очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
	Владеет	Практическими навыками оценки качества работы очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
<p><b>ПК-10</b> – владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для ОВОС разных видов</p>	Знает	о методах оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, рисков для природной среды
	Умеет	использовать теоретические знания
	Владеет	навыками оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения

хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами		
<b>ПК-22</b> владение знаниями в области проявления адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого: генном, внутриклеточном (структурном и биохимическом), внутриорганизменном (органы и ткани), популяционном (показатели рождаемости, смертности миграционные процессы, возрастная и половая структура, наследственность), биоценотическом (видовое богатство и разнообразие, показатели обилия и выравненности биоценозов, биоразнообразие им устойчивость), экосистемном, биосферном	Знает	о проявлениях адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого
	Умеет	использовать теоретические знания в практических работах
	Владеет	методами анализа проявления адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Оценка состояния окружающей среды	ПК-2, ПК-10, ПК-22	Знает	Собеседование (УО-1), отчеты по лабораторным работам 1-3 (ПР-6)	Экзамен (УО-1)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 2.	ПК-2, ПК-	Знает	Собеседование (УО-1), отчеты по	Зачет

Оценка качества работы очистных сооружений	3, ПК-10	Умеет	лабораторным работам 4-5 (ПР-6)	(УО-1)
		Владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-2 – владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного	знает (пороговый уровень)	методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации	отбор и пробоподготовка к анализу	методы отбора и хранения проб гидробионтов, снега, почвы, воды методы химического анализа снега, почвы, воды
	умеет (продвинутый)	использовать теоретические знания о методах отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации	на высоком научно-методическом уровне проводить анализ проб	гидробиологические и аналитические методы
	владеет (высокий)	практическими навыками использования методов отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных	анализ информации, полученной в ходе лабораторной работы	оценка результатов аналитических работ

воздействия		выбросов в окружающую среду; обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации		
<b>ПК-3</b> – владение навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	знает (пороговый уровень)	теоретические основания эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	теоретические физико-химические основы методов водоочистки и водоподготовки	методы очистки сточных вод
	умеет (продвинутый)	оценивать качество работы очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	выявлять несоответствие очистки сточных вод и состояния активного ила нормативным показателям	оценивать негативное воздействие сточных вод на принимающие водоемы
	владеет (высокий)	Практическими навыками оценки качества работы очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных	навыками оценки качества работы очистных сооружений	качество биологической очистки, физико-химической очистки

		х комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности		
<b>ПК-10</b> – владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для ОВОС разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами	знает (пороговый уровень)	о методах оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, рисков для природной среды	методы оценки хозяйственной деятельности на окружающую среду	выбор методов
	умеет (продвинутый)	использовать теоретические знания	выявлять риски для здоровья населения и природной среды	оценка рисков на основе вычисления интегральных показателей загрязнения природных сред
	владеет (высокий)	навыками оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения	проведение прогностического мониторинга: прогноз влияния химического и биологического загрязнения на состояние природных экосистем	сравнение полученных физико-химических показателей с нормами ПДК
<b>ПК-22</b> владение знаниями в области проявления адапционных способностей к факторам среды	знает (пороговый уровень)	о проявлениях адапционных способностей к факторам среды на разных уровнях организации	виды-индикаторы зон с разными показателями сапробности, причины и последствия вспышек цветения	зоны сапробности, индекс сапробности, эвтрофикация водоемов

на разных уровнях организации живого: генном, внутриклеточном (структурном и биохимическом), внутриорганизменном (органы и ткани), популяционном (показатели рождаемости, смертности миграционные процессы, возрастная и половая структура, наследственность), биоценологическом (видовое богатство и разнообразие, показатели обилия и выравненности биоценозов, биоразнообразие и устойчивость), экосистемном, биосферном	умеет (продвинутый)	использовать теоретические знания в практических работах	анализировать состояние естественных (природные пресные водоемы) и искусственно созданных биоценозов (активного ила)	анализ состава и структуры биоценозов
	владеет (высокий)	методами анализа проявления адаптационных способностей к факторам среды на разных уровнях организации живого	оценка нарушения видового богатства и численности видов при вспышках цветения фитопланктона, последствия массового размножения токсичных микроводорослей	динамика численности популяций микроводорослей в зависимости от воздействия среды, нарушение структуры природных сообществ

## **Методические рекомендации процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **1. Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Экологический практикум по оценке качества среды» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Экологический практикум по оценке качества среды» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольные работы, собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний (собеседования, расчетно-графические работы);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (собеседования);
- результаты самостоятельной работы (собеседования, рефераты, эссе).

## **1.1. Критерии оценивания для разных оценочных средств**

### **1.1.1. Устный ответ**

10,0-8,0 баллов - если ответ показывает прочные знания основных вопросов, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; допускается одна - две неточности в ответе.

7,9-6,0 - баллов - оценивается ответ, свидетельствующий в основном знании основных вопросов, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

5,9-4,0 баллов - ответ, обнаруживающий слабое знание вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; удовлетворительное знание основных вопросов теории, слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов; удовлетворительная аргументированность ответов, слабое владение монологической речью. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; удовлетворительное знание современной проблематики изучаемой области.

3,9-0,0 баллов - ответ, обнаруживающий незнание основных вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности.

### **1.1.2. Письменная работа**

10,0-8,0 баллов – Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а

также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

7,9-6,0 - баллов - Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

5,9-3,0 - баллов - Расчеты и графики выполнены в целом корректно, выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

3,0-0,0 баллов - Расчеты и графики содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

## **1.2. КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **1.2.1. Вопросы для собеседования**

по дисциплине «**Экологический практикум по оценке качества среды**»

#### **Лабораторная работа № 1. ПК2, ПК-22**

1. Система сапробности.
2. Использования животных в качестве биоиндикаторов
3. Индикаторные группы и виды гидробионтов, характерные для пресноводных водоемов Приморского края.
4. Биотические индексы.
5. Биологический контроль за качеством вод.
6. Недостатки и преимущества оценки степени загрязнения по индикаторным организмам.

#### **Лабораторная работа № 2. ПК-2, ПК-22**

1. Причины «цветения» водоемов.

2. Возбудители «красных приливов».
3. Последствия «красных приливов».
4. Альтотоксины – виды, механизмы действия, симптомы отравления, способы детоксикации.
5. Токсичные и потенциально токсичные виды фитопланктона в дальневосточных морях.
6. Методы борьбы с «красными приливами».

### **Лабораторная работа № 3. ПК-2, ПК-10**

1. Приведите примеры источников поступления тяжелых металлов в снежный покров.
2. Что называют кислотными осадками? Каковы причины и последствия их выпадения?
3. Характерно ли выпадение кислотных осадков для г. Владивостока и других населенных пунктов Приморского края?
4. Могут ли атмосферные осадки иметь нейтральную, кислую или щелочную среду? Подтвердите уравнениями реакций.
5. Какова методика пробоподготовки снега для анализа на содержание металлов методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии?
6. Что такое соленость воды и в каких единицах она измеряется?
7. Привести Венецианскую классификацию вод по солености.
8. Какие ионы преобладают в составе вод Мирового океана?
9. Как классифицируют гидробионтов по отношению к солености?
10. Каковы способы адаптации гидробионтов к солености воды?
11. В чем сущность физического, химического и электрометрического определения солености воды?
12. Сущность аргентометрического определения хлорид-ионов. Уравнения реакций.
13. Какую роль в аргентометрии играет хромат калия?
14. Какова последовательность ареометрического определения солености?
15. В чем разница между плотностью и условной плотностью воды?
16. Какова последовательность электрометрического определения солености?
17. В каких единицах измеряется электропроводность и удельная электропроводность воды? В чем физический смысл этих величин?
18. Каковы основные контролируемые параметры почв?
19. Какие виды влаги находятся в почве?
20. Какие из видов почвенной влаги наиболее легко доступны для растений?
21. Как классифицируют обитателей почв по отношению к влажности? Приведите примеры представителей каждой группы.

22. От каких факторов зависит водоудерживающая способность почвы?
23. Перечислите типы кислотности почв? В чем состоит химическая основа их определения?
24. По какому показателю можно судить о необходимости известкования почв?
25. Перечислите основные вещества, применяемые для подщелачивания почв.
26. Как классифицируются обитатели почв по требовательности к кислотности почвы? Приведите примеры представителей каждой экологической группы.
27. Каковы основные причины засоления почв?
28. Какие экологические группы растений предпочитают засоленные почвы? Каковы их адаптации к повышенному содержанию минеральных солей в почвенном растворе?

#### **Лабораторная работа № 4. ПК-2, ПК-3, ПК-22**

1. По каким параметрам определяют качество работы аэротенков?
2. Какие различают модификации активного ила?
3. Что такое «вспухание» ила? Что является причиной вспухания?
4. Что такое «доза ила»? Как она определяется?
5. Какие организмы активного ила являются индикаторами нормальной работы? Наличие каких организмов свидетельствует об ухудшении работы очистных сооружений?
6. Что такое «киловый индекс»? Как он определяется?
7. Как рассчитать возраст активного ила?
8. Что происходит с биоценозом ила при увеличении нагрузки? При уменьшении?

#### **Лабораторная работа № 5. ПК-2, ПК-3, ПК-10**

1. Какими факторами может быть обусловлено появление цвета и запаха, снижение прозрачности воды?
2. В каких единицах измеряется интенсивность запаха?
3. Почему запах определяют не только при комнатной температуре, но и при нагревании?
4. Каковы требования к организации определения запаха воды в лабораторных условиях?
5. Каково значение прозрачности воды для гидробионтов?
6. Как классифицируют гидробионтов по требовательности к световому режиму?
7. Какое экологическое значение имеет изменение цвета воды в водоеме?
8. В каких единицах выражают цветность воды?
9. Из каких компонентов готовят растворы для шкалы цветности?

10. Как отбирается и фиксируется проба для определения БПК<sub>5</sub>?
11. Что означает величина БПК<sub>5</sub> 20 мг/л?
12. Каковы условия инкубации пробы на БПК<sub>5</sub>? Чем они объясняются?
13. Для чего проводят искусственную аэрацию и разбавление проб на БПК<sub>5</sub>?
14. Что такое перманганатная окисляемость? Каков экологический смысл этого показателя?
15. Приведите уравнения реакций, лежащих в основе определения перманганатной окисляемости.
16. Что такое нитрификация? Приведите схемы реакций и объясните их сущность.
17. На каких качественных реакциях основано определение ионов аммония, нитратов и нитритов? Приведите уравнения реакций.
18. Каково соотношение различных форм азота в неочищенных и очищенных сточных водах при их нормативной очистке? При дефиците кислорода?
19. Какова роль сегнетовой соли в определении ионов аммония?
20. Почему не допускается длительное хранение проб на перманганатную окисляемость, ионы аммония, нитрит- и нитрат-ионы?

## **2. Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Экологический практикум по оценке качества среды» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По первому разделу «Экологический практикум по оценке качества среды» предусмотрен экзамен, оценка по которому выставляется на основе собеседования по каждой теме лабораторных работ и защиты отчетов по лабораторным работам.

По второму разделу предусмотрен зачет, проводимый в виде устного опроса в форме собеседования по теоретическим и практическим аспектам лабораторных работ.

### **2.1 Критерии выставления оценки студенту на экзамене и зачете по дисциплине «Экологический практикум по оценке качества среды»:**

2.1.1 Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и

приемами выполнения практических задач, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полные отчеты по лабораторным работам, содержащие все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, недопуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией, но допускает незначительные ошибки и недочеты. Студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полные отчеты по лабораторным работам, содержащие все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, слабо владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил отчеты по лабораторным работам и конспекты с недочетами.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы, не владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент слабо участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, пропускал занятия, представил отчеты по лабораторным работам со значительными недочетами.

2.1.2 Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при обсуждении проблемных вопросов, владеет понятийным

аппаратом и специальной терминологией. Студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полные отчеты по лабораторным работам, содержащие все необходимые разделы, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы, не владеет понятийным аппаратом и специальной терминологией. Студент слабо участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, пропускал занятия, представил отчеты по лабораторным работам со значительными недочетами.

## **2.2 Вопросы к зачету (УО-1) ПК-2, ПК-3, ПК-10**

1. Методы очистки сточных вод, биологические методы очистки – общие подходы и закономерности.
2. Поля орошения, поля фильтрации.
3. Биологические пруды.
4. Биофильтры, население биофильтра.
5. Аэротенки, экосистема аэротенка.
6. Прирост и возраст активного ила.
7. Вспухание активного ила – виды, причины, предотвращение.
8. Методы контроля биологической очистки сточных вод.
9. Модификации активного ила.
10. Химический состав природных вод.
11. Виды загрязнений водной среды.
12. Характеристика основных процессов самоочищения водной среды.
13. Виды сточных вод, особенности их состава.
14. Последствия воздействия сточных вод на водоемы.
15. Распространение инфекций водным путем.
16. Экохимические требования к очистке сточных вод.
17. Механические способы обработки сточных вод.
18. Физико-химические методы очистки сточных вод.
19. Химические методы очистки сточных вод.
20. Деструктивные методы очистки сточных вод.
21. Особенности очистки питьевой воды.

22. Методы обеззараживания питьевой воды: озонирование, хлорирование, обработка пероксидом водорода, фотохимическая и радиационно-химическая очистка.