



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Соколова Л. И.

(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

(подпись)

Капустина А.А.

(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические основы водоочистки промышленных и сточных вод

Направление подготовки 04.04.01 Химия

магистерская программа «Аналитическая химия и химическая экспертиза»

Форма подготовки очная

Курс - 2, семестр - 3

лекции – 16 часов

практические занятия – час.

лабораторные работы – 8 час.

в том числе с использованием МАО практические - час.

всего часов аудиторной нагрузки - 36 час.

в том числе с использованием МАО - час.

самостоятельная работа 12 час.

в том числе на подготовку к экзамену

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

экзамен – не предусмотрен

зачет - 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 13 июля 2017г. № 655.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента химии и материалов ИНТиПМ, протокол № 2 от «21» октября 2022 г.

Директор Департамента химии и материалов А. А. Капустина

Составитель: к.х.н., доцент Соколова Л. И.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента химии и материалов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента химии и материалов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Дисциплина «Экологические основы водоочистки промышленных и сточных вод» предназначена для магистрантов 2 курса направления 04.04.01 Химия, магистерская программа «Аналитическая химия и химическая экспертиза».

Дисциплина «Экологические основы водоочистки промышленных и сточных вод» относится к дисциплинам по выбору образовательной программы (ФТД.В.04), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 з.е. (36 час.). Учебным планом предусмотрены, лекции (16 час.), лабораторные работы (8 час.), самостоятельная работа (12 час.).

Язык реализации – русский.

Цель дисциплины - сформировать у магистрантов знания по основным методам и принципам водоочистки, дать навыки работы с соответствующими приборами и научить оценивать полученные результаты.

Задачи дисциплины:

- Основные принципы водоочистки в соответствии с требованиями законодательства;
- Освоение основных методов контроля за соблюдением нормативов и правил водоочистки;
- методики выбора аналитических методик, возможностей метода и конкретного прибора, а также материального уровня лаборатории.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы	ПК-3.1. Систематизирует и критически оценивает информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	их практического применения в решении задач химического, экологического и токсикологического анализа и аналитических задач в смежных с химией науках	
		ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химического и экологического анализа

Код и формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их химического, экологического и токсикологического анализа и аналитических задач в смежных с химией науках	ПК-3.1. Систематизирует и анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает	Основные принципы водоочистки и водоподготовки
		Умеет	Оценивать эффективность способов водоочистки
		Владеет	Методологией водоочистки

	ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химического и экологического анализа	Знает	Основные понятия и законы, лежащие в основе методов водоочистки.
		Умеет	Подбирать, переводить и реферировать литературу по современным способам водоочистки анализа и, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ
		Владеет	Практическими навыками основами планирования, организации и проведения работ по водоочистке

1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачётную единиц (36 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ЛР	Лабораторная работа

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Химические и физические методы очистки сточных и промышленных вод	3	12	6	-	-	10	-	Устный опрос, тестовые задания. Отчеты по лабораторным работам
2	Биологические методы очистки	3	4	2	-	-	2	-	
Итого:			16	8	-	-	12	-	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (14 час.)

Раздел 1. Химические и физические методы очистки сточных и промышленных вод (12 час.).

Тема 1. Физические методы (фильтрация, седиментация, обратный осмос, дистилляция) (6 час.).

Тема 2. Химические методы (флокуляция, ионный обмен, воздействие электромагнитного излучения) (6 час.).

Раздел 2. Биологические методы очистки (6 часов)

Тема 1. Использование микроорганизмов для очистки сточных вод (2 часа);

Тема 2. Использование методов биоиндикации для оценки качества сточных и поверхностных вод (2 часа).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (6 час.)

1. Лабораторная работа №1. Метод седиментации и фильтрации промышленных и сточных вод с оценкой основных показателей (6 час.).

2. Лабораторная работа № 2 . Изучение методики биотестирования промышленных и сточных вод (2 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экологические основы водоочистки промышленных и сточных вод» 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 магистрантов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

I. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию

№ п/п	Дата/ сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 нед.	Подготовка отчета по лабораторной работе	4	Письменный отчет (ПР-6)

	4 нед.	Подготовка отчета по лабораторной работе		отчет (ПР-6) Устный опрос (УО-1)
3	8 нед.	Подготовка к итоговому тестированию	6	Ответы на тесты (Т-1)

II. Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

1. Требования к представлению и оформлению отчета по лабораторным работам. Отчеты по лабораторным работам представляются студентом индивидуально в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчеты должны включать всю информацию по выполнению задания, в том числе, уравнения реакций, графики, расчеты и т. д.

Структурно отчеты по лабораторным работам, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание номера лабораторной работы, темы и т.д.).

Основная часть – цель работы, краткое изложение теории, используемое оборудование и реактивы, ход работы, основные выводы.

Оформление отчета по лабораторной работе.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент описал работу не полностью, объём описанной части не позволяет сделать правильные выводы; в ходе описания работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить; не умеет обобщать фактический материал.

2. Основной формой учета (контроля) успеваемости и знаний магистрантов является зачет. Зачет предусматривает следующую цель: оценить знания магистранта по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п. Готовиться к зачету необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра: вся работа магистранта на лабораторных работах - это этапы подготовки магистранта к зачету.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Химические и физические методы очистки сточных и промышленных вод	ПК-3.1. Систематизирует и критически оценивает информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	<p>Знает: Основные принципы водоочистки и водоподготовки</p> <p>Умеет: Оценивать эффективность способов водоочистки</p> <p>Владеет: Методологией водоочистки</p>	Проверка отчета по лабораторной работе № 1 (ПР-6)	Вопросы к зачету №1-8 (УО-1)
2	Раздел № 2 Биологические методы очистки	ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химического и экологического анализа	<p>Знает: Основные понятия и законы, лежащие в основе методов водоочистки.</p> <p>Умеет: подбирать, переводить и реферировать литературу по современным способам водоочистки анализа и, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ</p> <p>Владеет: практическими навыками основами планирования, организации и проведения работ по водоочистке</p>	Проверка отчета по лабораторной работе №2 (ПР-6)	Вопросы к зачету № 9-11 (УО-1)

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Никифоров, А. Ф. Физико-химические основы процессов очистки воды/ А.Ф. Никифоров, А.С. Кутергин, И.Н. Липунов, И.Г. Первова, В.С. Семенищев- М.: — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 164 с.
https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40610/1/978-5-7996-1618-2_2016.pdf
2. Беликов, С. Е./Водоподготовка: Справочник – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
https://teplolib.ucoz.ru/load/vodopodgotovka/belikov_vodopodgotovka_spravochnik/15-1-0-132
3. Силатьев, А. В. Технические способы водо- и воздухоочистки от техногенных загрязнений/ А. М. Силантьев, С. А. Силантьев, Г. Б. Яковенко - Дальневосточная государственная академия экономики и управления. - Владивосток : Изд-во Дальневосточной академии экономики и управления, 2003. - 286 с.
<https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/DC23E07F-18F5-4277-96FF-A7BCB0A0354F/>

Дополнительная литература

1. Фрог, Б. Н. Водоподготовка / Б. Н. Фрог, Левченко, А. П. - М.: Издательство МГУ, 1996. - 680с.
https://www.proektant.org/books/1996/1996_Frog_B_N_Levchenko_A_P_Vodopodgotovka_Uchebnoe_posobie_dlya_vtuzov.pdf
2. Стерман, Л. С./ Физические и химические методы обработки воды на ТЭС / Стерман Л. С., Покровский: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1991.- 328с.
Периодические издания:
Журнал Водоснабжение и санитарная техника, журнал «Заводская лаборатория», за последние 10 лет.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
<http://www.nelbook.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекций с использованием мультимедийной аппаратуры для де-

монстрации иллюстративного материала; тестирование магистрантов в системе WebRate.

Имеющаяся материальная база обеспечивает выполнение занятий по курсу химическими реактивами, лабораторной посудой, учебно-научным и научным оборудованием в соответствии с реализуемой программой.

Выполнение работ по способам водоочистки обеспечивается лабораторным оборудованием и реактивами.

VII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для освоения дисциплины требуется наличие компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Экологические основы водоочистки промышленных и сточных вод»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
магистерская программа «Аналитическая химия и химическая экспертиза»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Паспорт Фонда оценочных средств

по дисциплине «Физические методы анализа»

Код и формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения в решении задач химического, экологического и токсикологического анализа и аналитических задач в смежных с химией науках	ПК-3.1. Систематизирует и критически оценивает информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает	Основные принципы водоочистки и водоподготовки
		Умеет	Оценивать эффективность способов водоочистки
		Владеет	Методологией водоочистки
	ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химического и экологического анализа	Знает	Основные понятия и законы, лежащие в основе методов водоочистки
Умеет		Подбирать, переводить и реферировать литературу по современным способам водоочистки анализа и, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ	

			эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ
		Владеет	Практическими навыками основами планирования, организации и проведения работ по водоочистке

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Методы масс-спектрометрии	ПК-3.1. Систематизирует и критически оценивает информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	<p>Знает: Основные принципы водоочистки и водоподготовки</p> <p>Умеет: Оценивать эффективность способов водоочистки</p> <p>Владеет: Методологией водоочистки</p>	Проверка отчета по лабораторным работам 1-4 (ПР-6)	Экзаменационные вопросы № 1-8 (УО-1)
2	Тема № 2 Термические методы анализа	ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химического и экологического анализа	<p>Знает: Основные понятия и законы, лежащие в основе методов водоочистки</p> <p>Умеет: Подбирать, переводить и реферировать литературу по современным способам водоочистки анализа и, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ</p> <p>Владеет: Практическими навыками основами планирования, организации и</p>	Проверка отчета по лабораторной работе №5 (ПР-6)	Экзаменационные вопросы № 9-11 (УО-1)

		проведения работ по водоочистке	
--	--	------------------------------------	--

Оценочные средства для текущего контроля

Для дисциплины «Экологические основы водоочистки промышленных и сточных вод» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор магистранта, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация магистрантов по дисциплине «Физические методы анализа» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и

воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена магистранты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени магистрант должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

Вопросы к зачету

1. Методы обратного осмоса для водоочистки;
2. Водоочистка с применением ультрафиолетового излучения;
3. Основные показатели качества воды;
4. Нормируемые показатели при оценке качества воды
5. Применение углеродных волокнистых сорбентов для очистки воды;
6. Применение алюмосиликатов для очистки сточных вод;
7. Ультрафильтрация воды;
8. Использование седиментации для очистки воды;
9. Хлорирование, как химический способ водоочистки;
10. Использование микроорганизмов в водоочистке;
11. Очистка воды для специальных целей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3.1. Систематизирует и критически оценивает информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает: сформированные и систематические знания основных принципов планирования, организации эксперимента и виды представления экспериментальных данных, обработки результатов анализа.	Иметь понятие о программах обработки экспериментальных данных	Знать программы обработки экспериментальных данных	Знать программы обработки экспериментальных данных	Знать программы обработки экспериментальных данных
	Умеет: успешное и систематическое умение практически планировать, организовывать эксперимент. - Представлять экспериментальные данные, регистрировать и обрабатывать результаты анализа.	Уметь найти нужную программу обработки данных	Уметь воспользоваться программой обработки данных эксперимента	Свободно пользоваться программой обработки данных	Свободно пользоваться программой обработки данных
	Владеет: практическими методами проведения эксперимента, представления экспериментальных данных, регистрации и обработки полученных результатов анализа	Владеет навыками расчета среднего значения и доверительного интервала	Владеет навыками расчета ошибки эксперимента	Владеет навыками обработки результатов эксперимента	Владеет навыками обработки результатов эксперимента и их интерпретации
ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения	Знает: основные понятия и законы, лежащие в основе физических методов анализа.	Иметь понятие о программах обработки экспериментальных данных	Знать программы обработки экспериментальных данных	Знать программы обработки экспериментальных данных	Знать программы обработки экспериментальных данных
	Умеет: успешное и систематическое умение подбирать, переводить и	Уметь найти нужную программу обработки данных	Уметь воспользоваться программой	Свободно пользоваться программой	Свободно пользоваться программой

полученных результатов в области химического и экологического анализа	реферировать литературу по физическим методам анализа и, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ		обработки данных эксперимента	обработки данных	обработки данных
	Владеет: успешное и систематическое применение практических навыков основами планирования, организации и проведения эксперимента, представления экспериментальных данных, регистрации и обработки результатов анализа	Владеет навыками расчета среднего значения и доверительного интервала	Владеет навыками расчета ошибки эксперимента	Владеет навыками обработки результатов эксперимента	Владеет навыками обработки результатов эксперимента и их интерпретации

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

III. Оценка письменных работ:

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

