Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Программа учебной дисциплины экологического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы бакалавриата по направлению подготовки
06.03.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биоэкология

(очная форма обучения)

Составитель: Любина Е.Н., профессор кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно – географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. №6

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия в экологическом мониторинге» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Экологического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоэкология», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химия» и «Экология» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися: «Химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия».

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин: «Экологический мониторинг», «Химический мониторинг окружающей среды», «Экологический контроль окружающей среды».

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия в экологическом мониторинге» является изучение теоретических основ химических и физико-химических методов анализа, развитие химического мышления, формирование способности понимать особенности организации мониторинга состояния основных природных объектов, а также подготовка студентов к работе по профилю образовательной программы.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных методах качественного и количественного анализа компонентов окружающей среды; создание четкой системы знаний о мониторинге процессов поступления, распространения, трансформации и контроля загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды, знакомство с основными методами анализа и приемам работы на лабораторном оборудовании для оценки экологического состояния природной среды и обеспечения экологической безопасности природных систем

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Аналитическая химия в экологическом мониторинге» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-1. Способен проводить лабораторные исследования, работать на аналитическом оборудовании, пользоваться микробиологическими, молекулярно-биологическими методами определения биологических объектов для оценки экологического			

состояния природной среды и обеспечению экологической безопасности природных систем. ПК-1.1.Знает способы оценки экологического состояния природной среды; ПК 1.2. Знает принципы работы аналитического оборудования; ПК-1.3. Умеет пользоваться микробиологическими, молекулярно-биологическими и другими методами определения биологических объектов; ПК-1.4. Владеет методами работы на лабораторном оборудовании для оценки экологического состояния природной среды и обеспечению экологической безопасности природных систем .	ОР-1 основы экспериментальной аналитической химии. ОР-2 методы анализа соединений во взаимосвязи с механизмом реакций;	ОР-3 выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований ОР-4 применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения экспериментальных задач по химии;	ОР-5 техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;; ОР-6 способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего Трудоемк.		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практическ. Занятия, час	Самостоят. Работа,час	
	Зач. ед.	Часы					
4	2	72	12	20	-	40	Зачет
Итого	2	72	12	20	-	40	Зачет

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
1	**Раздел 1. Введение в предмет.**				
2	Тема 1. Введение. Предмет аналитической химии, ее цели и задачи. Виды и методы анализа.	1			2
3	Тема 2. Эколого-аналитический контроль. Основные понятия, термины.	1			2
4	**Раздел II. Химические методы анализа**				
5	Тема 3. Общие вопросы качественного химического анализа.	2	2		4
6	Тема 4. Гравиметрический и титрометрический методы анализа	2	4		6
7	**Раздел III. Физико-химические методы анализа**				
8	Тема 5. Теоретические основы физико-химического анализа. Спектроскопические методы анализа	2	2		4
9	**Раздел IV. Эколого-аналитический мониторинг состояния природных сред**				
10	Тема 6. Мониторинг состояния поверхностных и подземных вод	2	4		8
11	Тема 7. Мониторинг состояния почв	1	4		8
12	Тема 8. Мониторинг состояния атмосферы	1	2		6
	ИТОГО	**12**	**20**		**40**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет.

Тема 1. Введение. Предмет аналитической химии, ее цели и задачи. Виды и методы анализа.

Предмет аналитической химии. Место и роль аналитической химии среди других научных дисциплин. Аналитическая химия и аналитическая служба. Виды химического анализа: качественный и количественный изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый; макро-, микро-, ультрамикроанализ; локальный, неразрушающий, дистанционный, непрерывный, внелабораторный (полевой). Химические, физические и биологические методы аналитической химии. Метод и методика. Основные характеристики методов и методик определения: чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, правильность, селективность, экспрессность.

Тема 2. Эколого-аналитический контроль. Основные понятия, термины.

Цели и задачи эколого-аналитического контроля. Современные представления и понятия о мониторинге состояния окружающей среды. Классификация видов мониторинга. Уровни организации мониторинга. Полевой этап мониторинга. Аналитическое обеспечение при мониторинге. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

Интерактивная форма: групповое обсуждение

Раздел II. Химические методы анализа

Тема 3. Общие вопросы качественного химического анализа.

Задачи качественного анализа. Качественный анализ как первая ступень аналитического исследования. Масштабы анализа: макро-, полумикро- и ультрамикроанализы. Реакции и реактивы. Сухой и мокрый методы анализа. Типы аналитических реакций. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность аналитических реакций. Открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление, минимальный объем. Условия обнаружения ионов в растворе. Общие, групповые и частные реакции. Реакции обнаружения и отделения ионов. Характерные и специфические реакции. Деление ионов на аналитические группы. Кислотно-основная классификация. Систематический и дробный ход анализа.

Интерактивная форма: Работа в парах с Интернет-источниками.

Тема 4. Гравиметрический и титрометрический методы анализа.

Теоретические основы количественного анализа. Этапы анализа: выбор метода, отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала, обработка результатов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Методы выделения. Метод осаждения. Метод отгонки. Осаждаемая и весовая форма осадка. Осадки кристаллические и аморфные. Выбор и расчет осадителя. Условия осаждения. Полнота осаждения. Созревание осадков. Чистота осадков. Промывание, высушивание и прокаливание осадков. Аналитические весы. Точность гравиметрического анализа. Абсолютная и относительная ошибка. Сущность титриметрии**.** Требования, предъявляемые к реакциям в титрометрии. Стандартные растворы. Кривые титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности в титриметрии. Способы и методы титрования. Способ пипетирования и отдельных навесок. Прямое титрование. Обратное титрование. Заместительное титрование.

Интерактивная форма: групповое обсуждение.

Раздел III. Физико-химические методы анализа.

Тема 5. Теоретические основы физико-химического анализа. Спектроскопические методы анализа.

Особенности физико-химического анализа. Достоинства и недостатки метода. Оптические методы анализа. Электронный спектр и его характеристики. Основные характеристики электромагнитных спектров. Электронные и молекулярные спектры поглощения. Основной закон светопоглощения (Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера), его причины и следствия. Оптическая плотность. Молярный коэффициент светопоглощения и его физический смысл, светопропускание, чувствительность фотометрических определений. Ограничения в использовании основного закона

светопоглощения. Способы фотометрических измерений. Оптимальные условия фотометрического анализа. Метод градуировачного графика

Интерактивная форма: «Case-study (анализ конкретных ситуаций)»

Раздел IV. Эколого-аналитический мониторинг состояния природных сред.

Тема 6. Мониторинг состояния поверхностных и подземных вод.

Классификации природных вод. Химический состав поверхностных и подземных вод. Основные задачи экологического мониторинга гидросферы. Отбор проб и пробоподготовка. Определение контролируемых гидрохимических показателей. Жесткость воды. Самоочищение. Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Щелочность природных вод. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Основные источники загрязнения гидросферы

Интерактивная форма: Групповое обсуждение основных источников загрязнения гидросферы

Тема 7. Мониторинг состояния почв.

Элементный состав почв. Органоминеральные соединения в почвах. Кларки. Деградационные процессы почвенного покрова. Основные принципы организации наблюдения за уровнем загрязнения почвы. Источники загрязнения почв.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания; Работа с Интернет-источниками.

Тема 8. Мониторинг состояния атмосферы.

Состав атмосферы. Строение. Физические процессы. Основные задачи мониторинга атмосферы. Методы анализа проб. Приборы и оборудование. Солнечная радиация. Энергия различных видов излучения. Озон. Парниковый эффект. Дисперсные системы в атмосфере. Смог.

Интерактивная форма: Учебная дискуссия

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачету Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных

источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, контрольным и лабораторным работам.

Подготовка к тесту, письменной работе, устному опросу.

При подготовке к тесту, письменной работе, устному опросу необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к занятиям преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерный вариант контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменной форме. Состоит из расчетных задач. Каждая задача оценивается по 4 балла каждая. Итого = 32 балла.

1. Определите жесткость воды, если на титрование 250 мл которой ушло 10 мл 0,2 Н комплексона III
2. Какова нормальная концентрация раствора буры, если навеску её в 2,6113 г растворили в 200мл дистиллированной воды?
3. Для построения калибровочного графика при определении меди в растворе на однолучевом фотометре были получены следующие данные: Содержание меди, мг/л 0 0,1 0,2 0,5 0,75 1,0 Показания гальванометра 80 67,5 57,0 34,5 28,5 15,0 Построить калибровочный график в системах координат оптическая плотность - концентрация меди и отклонение гальванометра - концентрация меди и определить содержание меди в исследуемом растворе, если отклонение гальванометра составляет 45,5 деления
4. Найти титр раствора хлорида натрия, если навеску 3,2816г растворили в мерной колбе на 100 мл и раствор довели до метки.
5. К 25 мл раствора нитрата ртути (II) добавили избыток комплексоната магния. На титрование выделившихся ионов магния пошло 2,45 мл 0,05145 М раствора ЭДТА. Вычислить для исходного раствора молярную концентрацию
6. Какую навеску кристаллогидрата нитрата кальция $Ca(NO_3)_2 * 6 H_2O$ нужно взять для анализа, чтобы получить осадок оксалата кальция?
7. Чему равна жесткость воды, в 100 л которой содержится 14,632 г гидрокарбоната магния?
8. Какова относительная ошибка анализа, если найдена масса железа в растворе 0,2050г при истинном его содержании 0,2000г?

Примеры тестовых заданий по теме «Физико-химические методы анализа»

1. На чем основаны фотометрические методы анализа?

а) на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений,
б) на отражении света растворами анализируемых соединений,
в) на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние,
г) на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце.

2. От чего зависит значение молярного коэффициента светопоглощения?

а)от концентрации определяемого компонента,

б)от толщины светопоглощающего слоя,
в)от наличия примесей, присутствующих в растворе,
г)от природы определяемого компонента.

3. Фотоэлементы необходимы:
а) для преобразования света в электромагнитное излучение;
б) для преобразования световой энергии в электрическую.

4. На ФЭКе определяют:
а) оптическую плотность
б) показатель преломления
в) pH раствора

5. Преимуществами инструментальных методов анализа по сравнению с классическими химическими являются:
а)высокая чувствительность;
б) низкий предел обнаружения;
в)малая предельная концентрация;
г). высокая избирательность

6. К физико-химическим методам анализа относят:
а) титриметрический;
б)гравиметрический;
в) кондуктометрический;
г) потенциометрический

7. В методах физико-химического анализа концентрацию определяемого вещества рассчитывают:
а) методом градуировочного графика;
б) методом одного или двух стандартов;
в) методом Фольгарда;
г)по уравнению Гендерсона-Хассельбаха

8. Как изменится оптическая плотность раствора при увеличении толщины светопоглощающего слоя:
а) увеличится;
б) уменьшится;
в) останется прежней

9. На ФЭКе можно провести анализ веществ:
а) окрашенных
б) неокрашенных
в) органических:
г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.

10. Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?
а)максимальная длина волны в спектре поглощения;
б)ширина спектральной линии;
в)оптическая плотность раствора;
г) концентрация определяемых компонентов.

Примерный перечень вопросов для учебной дискуссии
«Эколого-аналитический мониторинг состояния атмосферы»

1. Основные задачи мониторинга атмосферы.
2. Физические параметры мониторинга состояния атмосферы
3. Химический мониторинг состояния атмосферы.
4. Методы отбора и анализа проб. Приборы и оборудование.
5. Солнечная радиация. Энергия различных видов излучения.
6. Озон.
7. Парниковый эффект.
8. Дисперсные системы в атмосфере.
9. Мониторинг загрязнения снегового покрова. Методика проведения снегогеохимического опробования.
10. Основные источники загрязнения атмосферы

Темы докладов

1. Аналитическая химия и экология.
2. Проект комплексного эколого-аналитического мониторинга на территории г. Ульяновска.
3. Металлы и их соединения как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения.
4. Поверхностно-активные соединения и как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения
5. Качество питьевой воды и эндемические заболевания г. Ульяновска и области.
6. Экологические проблемы водного бассейна р.Волга.
7. Тяжелые металлы, их токсичность и миграция в природных водах..
8. Эколого-аналитический мониторинг состояния поверхностных вод в г.Ульяновске
9. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель.
10. Эколого-аналитический мониторинг атмосферы на урбанизированных территориях.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Романов А.В. Химия окружающей среды: учебно-методическое пособие / Романов А.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 60 с.
2. Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В., Пудова Ю.В. Исследовательский практикум по химии окружающей среды: учебно-методическое пособие – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 35 с.
3. Прокопенко И.В. Аналитическая химия (качественный анализ): учебно-методическое пособие – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 54 с.
4. Прокопенко И.В. Аналитическая химия (количественный анализ): учебно-методическое пособие – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 45

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства

совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации	ОР-1 основы экспериментальной аналитической химии. - ОР-2 методы анализа соединений во взаимосвязи с механизмом реакций; ОР-3 выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований ОР-4 применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения экспериментальных задач по химии; ОР-5 техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;; ОР-6 способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);
1	ОС-1 Устный опрос	
2	ОС-2 Тестирование по пройденным темам	
3	ОС-3 Лабораторная работа	
4	ОС-4 Доклад	
5	ОС-5 Контрольная работа	
	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен)	
6	ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Аналитическая химия в экологическом мониторинге».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам

Примерные вопросы к зачету

1. Предмет аналитическая химии. Место и роль аналитической химии среди других научных дисциплин. Аналитическая химия и аналитическая служба.
2. Аналитическая химия и экология.
3. Виды химического анализа.
4. Основные характеристики методов и методик определения: чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, правильность, селективность, экспрессность.
5. Цели и задачи эколого-аналитического контроля. Современные представления и понятия о мониторинге состояния окружающей среды.
6. Задачи качественного анализа. Качественный анализ как первая ступень аналитического исследования.
7. Масштабы анализа: макро-, полумикро- и ультрамикроанализы. Реакции и реактивы.
8. Типы аналитических реакций. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
9. Общие, групповые, частные и специфические реакции.
10. Деление ионов на аналитические группы.
11. Систематический и дробный ход анализа.
12. Теоретические основы количественного анализа.
13. Сущность гравиметрического анализа. Основные операции.
14. Сущность титриметрии**.** Требования, предъявляемые к реакциям в титрометрии. Стандартные растворы. Кривые титрования.
15. Способы фиксирования точки эквивалентности в титриметрии.
16. Способы и методы титрования.
17. Особенности физико-химического анализа. Достоинства и недостатки метода.
18. Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения. Оптическая плотность.
19. Способы фотометрических измерений. Метод градуировачного графика
20. Химический состав поверхностных и подземных вод. Основные задачи экологического мониторинга гидросферы.
21. Отбор проб воды и их пробоподготовка. Определение контролируемых гидрохимических показателей.
22. Жесткость воды.
23. Самоочищение.
24. Основные источники загрязнения гидросферы

25. Элементный состав почв.
26. Основные принципы организации наблюдения за уровнем загрязнения почвы.
27. Источники загрязнения почв.
28. Мониторинг состояния атмосферы.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольные работы	Зачет
4 семестр	Разбалловка по видам работ	6 х 1=6 баллов	10 х 1=10 баллов	12 х 10=120 баллов	32 баллов	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	10 баллов max	120 баллов max	32 балла max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 4 семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к докладу с презентацией.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Перечень лабораторных работ

Дробный анализ смеси катионов
Калибровка лабораторной мерной посуды
Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте.
Фотометрическое определение меди (или железа) в растворах
Определение активного хлора в водопроводной воде
Определение жесткости природных вод
Химический анализ почвы
Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-009311-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1913234

2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 198 с. - ISBN 978-5-394-03528-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1092964.

3. Герасименко, В. В. Основы аналитической химии : учебное пособие / В. В. Герасименко, Е. В. Яковлева. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2005. — 251 с. — ISBN 5-88838-254-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152674.

Дополнительная литература

1. Липунов, И. Н. Аналитическое определение качества природных и сточных вод : учебное пособие / И. Н. Липунов, И. Г. Первова, Т. И. Маслакова. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 119 с. — ISBN 978-5-94984-653-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142575.

2. Стрельников, В. В. Экологический мониторинг : учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019057. - ISBN 978-5-16-015166-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1019057.

3. Филимонова, Н. А. Аналитическая химия: Учебно-методическое пособие / Филимонова Н.А. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1007881.

4. Жукова, Н. В. Химический мониторинг состояния окружающей среды: программа факультатива / Н. В. Жукова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2010. — 13 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74463.

Интернет-ресурсы

1. Майстренко В.Н., Клюев Н.А.Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 323 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362614)

2. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. - Эл.изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 382 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485508).

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 06.03.01.Биология
Профиль: Биоэкология
Рабочая программа: Аналитическая химия в экологическом мониторинге
Составитель: Е.Н. Любина – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.
Составители _____ Е.Н. Любина
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой
_____ Н.А. Ленгесова 25.05.2023.
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой
Сотрудник библиотеки
_____ Ю.Б. Марсакова 05.05.23
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6
Председатель ученого совета естественно-географического факультета
_____ Д.А. Фролов 31.05.23г.
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*