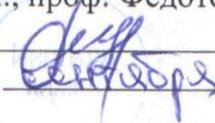


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института химии
д.х.н., проф. Федотова О.В.

"10"  2019 г.

Рабочая программа дисциплины
Методы анализа объектов окружающей среды

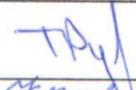
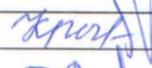
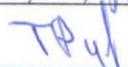
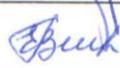
Направление подготовки бакалавриата
04.03.01 Химия

Профиль подготовки бакалавриата
Аналитическая химия и химическая экспертиза

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Русанова Татьяна Юрьевна		10.09.2019
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		10.09.2019
Заведующий кафедрой	Русанова Татьяна Юрьевна		10.09.2019
Специалист Учебного управления	Зими́на Елена Валерьевна		10.09.2019

1. Цели освоения дисциплины:

Дисциплина «Методы анализа объектов окружающей среды» представляет собой интегрированную научную дисциплину, основным предметом изучения которой является компетентная ориентация: в современных инструментальных методах анализа и исследования воды, воздуха, почв; способах отбора и подготовки к анализу различных объектов окружающей среды; оценке преимуществ и недостатков современных методов анализа неорганических и органических макро- и микрокомпонентов.

Необходимость изучения такой дисциплины обусловлена ростом озабоченности общественности глобальными загрязнениями окружающей природной среды негативными последствиями антропогенной деятельности.

Основная **цель** дисциплины заключается в формирование универсальной и профессиональной компетенций у студентов через освоение базовых представлений об особенностях объектов анализа; современных методов, применяемых для анализа различных реальных объектов: вод, воздуха, почв; подходов к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых объектов в соответствии с поставленной задачей; квалифицированное применение выбранных методов и методик на практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Методы анализа объектов окружающей среды» (Б1.В.ДВ.03.01) относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП по направлению 04.03.01 Химия, профилю «Аналитическая химия и химическая экспертиза», преподается в 8 семестре.

Материал дисциплины базируется на знаниях по аналитической химии, математике, методах математической статистике в химии, физической химии, неорганической химии в объеме курсов ООП по направлению 04.03.01 «Химия».

Требования к дисциплинам учебного плана, предшествующим данному модулю:

Знать: основные классы неорганических и органических соединений, их свойства, превращения и изменения; сущность и теоретические основы основных классических и современных аналитических методов; способы выражения концентраций веществ в растворах, уметь их пересчитывать, готовить растворы различных концентраций; физико-химические законы массопереноса и свойств химических веществ. Уметь использовать закон Действующих масс при расчете равновесных процессов, протекающих в окружающей среде.

Владеть: основными навыками работы по классическим и физико-химическим методам анализа: титриметрии, спектрофотометрии, потенциометрии, вольтамперометрии и др.

Уметь: измерять значения показаний основных приборов основных аналитических методов и строить соответствующие зависимости.

Данная дисциплина является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>1.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>2.1_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды; - причины необходимости контроля качества объектов окружающей среды; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компетентно ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами обработки данных химического анализа объектов окружающей среды и их представления в виде отчетов.
<p>ПК-5. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения под руководством специалистов более высокой квалификации</p>	<p>ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации</p> <p>ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.</p> <p>ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); - основы классических и современных методов аналитической химии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - квалифицированно осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды; - квалифицированно применять выбранные методы и методики анализа объектов окружающей среды на практике;

	ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	- выполнять стандартные операции на типовом аналитическом оборудовании; владеть: - основными методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них 54 часов аудиторные (14 часов лекционные, 40 часов лабораторные), 18 часов – самостоятельная работа, 36 часов – экзамен.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се м е ст р	Не де ля се ме ст ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек ции	Лаб ора тор ные зан яти я	Само стоят ельна я работ а	Кон троль	
1	Введение. Объекты окружающей среды, их классификация.	8	1	2	5	4		Выборочный опрос
2	Анализ природных и сточных вод	8	2-3	4	10	4		Выборочный опрос
3	Особенности анализа почв	8	4-5	4	10	4		Выборочный опрос
4	Особенности анализа воздуха. Внелабораторный экспресс-анализ.	8	6-7	4	10	4		Реферат
5	Применение тест-методов в решении экологических задач	8	8	-	5	2		
	Промежуточная аттестация	8					36	Экзамен
	Итого – 108 часов			14	40	18	36	

Содержание дисциплины

Введение. Окружающая среда и её объекты. Биогеохимические циклы в биосфере. Причины нарушения экологического равновесия. Мониторинг — международная система мер по выяснению вклада антропогенных факторов в экологический кризис и разработка способов их определения и контроля. Роль аналитической химии в решении основных экологических проблем, связанных с состоянием объектов окружающей среды. Общегосударственная, научная, всенародная задача контроля и охраны окружающей среды.

Составные части биосферы: вода, воздух, почвы. Общее состояние аналитического контроля объектов окружающей среды в нашей стране и за рубежом.

Раздел 1. Анализ природных и сточных вод.

Тема 1.1. Классификация различных типов вод по минерализации. Химический состав природных вод: главные ионы (макрокомпоненты), биогенные элементы, органические вещества, микроэлементы, растворённые газы. Содержание в природных водах, источники поступления, формы миграции. Неоднородность и изменчивость химического состава природных вод. Причины, порождающие эти особенности, и факторы, их сглаживающие.

Тема 1.2. Представительность проб воды. Пробоотбор, консервация и хранение проб воды в соответствии с нормативными документами.

Техника отбора проб. Выбор места для отбора проб воды для различных водных источников. Виды отбора проб. Виды проб. Способы отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб. Способы консервации проб воды в зависимости от целей анализа. Основные химические консерванты.

Тема 1.3. Пробоподготовка. Способы разрушения органических соединений в пробах воды: озоление, мокрое сжигание, УФ-облучение. Условия применения, достоинства и недостатки каждого метода.

Концентрирование микрокомпонентов: выпаривание, отгонка летучих компонентов, осаждение и соосаждение, экстракция, сорбция, флотация и вымораживание. Основные достоинства и недостатки каждого метода.

Тема 1.4. Основные и суммарные показатели качества воды.

Способы определения основных характеристик качества воды: рН, грубодисперсных примесей, кислотности, щелочности, сухого и прокалённого остатков.

Основные характеристики и способы определения суммарных показателей качества воды: суммарное содержание тяжёлых металлов, общий углерод, общая сера, ХПК, БПК, хлороёмкость и другие.

Тема 1.5. Современные методы анализа вод. Современное состояние

и перспективы развития.

Фотометрические методы в анализе природных и сточных вод. Основные направления совершенствования методов для оценки качества вод. Развитие тест-методов для характеристики качества водных объектов.

Использование кинетических методов исследования для определения форм миграции микроэлементов и возможности определения их содержания.

Возможности атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного методов при анализе природных вод.

Тема 1.6. Анализ органических соединений.

Основные направления использования метода газовой хроматографии в анализе вод: метод прямого определения и сочетания с методами предварительного концентрирования.

Люминесцентный анализ как метод определения основных классов и отдельных токсичных веществ поверхностных вод: прямая, косвенная люминесценция и использование эффекта Шпольского при определении содержания органических соединений. Хромато-масс-спектрометрический метод в анализе органических соединений ООС: возможности, достоинства и преимущества метода.

Тема 1.7. Сточные воды как источники загрязнения природных вод.

Особенности анализа городских сточных вод. Способы гомогенизации образцов сточных вод. Способы выражения результатов анализа ООС.

Раздел 2. Особенности анализа почв.

Тема 2.1. Почва как объект анализа. Характеристика химического состава почв: минеральные, органические и органоминеральные (биофильные) компоненты почв. Содержание их в почвах и источники поступления.

Тема 2.2. Виды химического анализа почв в зависимости от целей исследования и типов почв:

- валовый анализ почв; - анализ водной вытяжки; - определение минеральной компоненты почв; — определение катионообменной способности почв; определение микроэлементов, подвижных соединений, кремнекислоты и полуторных оксидов.

Тема 2.3. Основные проблемы анализа почв и пути их решения. Пробоотбор. Основные приёмы вскрытия проб почв. Автоматизация валового анализа почв. Разработка критериев качества и принципы нормирования химических соединений в почвах.

Раздел 3. Особенности анализа воздуха.

Тема 3.1. Состав атмосферного воздуха и главные источники его загрязнения. Воздух рабочей зоны как источник загрязнения

атмосферного воздуха. Влияние атмосферных загрязнений на окружающую среду и жизнедеятельность человека.

Тема 2.3. Санитарный надзор и аналитический контроль за уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха. Основные нормируемые показатели качества воздуха.

Тема 3.3. Основная схема определения загрязняющих веществ в воздухе. Способы отбора проб воздуха, извлечения, разделения, и идентификации загрязнителей. Обзор методов определения химического состава воздуха, современное состояние и перспективы их развития. Основные проблемы анализа воздуха и возможные пути их решения.

Раздел 4. Внелабораторный экспресс-анализ. Применение тест-методов в решении экологических задач.

Оперативный анализ воды. Определение суммарных показателей с помощью тест-систем: жесткость воды, общая щелочность и кислотность, суммарное содержание тяжелых металлов, активный хлор и другие. Определение содержания катионов с помощью тест-систем различных типов: индикаторных порошков, индикаторных трубок, РИБ и др. Применение меланж-ксерогелей для создания тест-систем в виде индикаторных порошков и трубок для определения содержания различных ионов металлов в объектах окружающей среды. Автоматизация анализа.

Тест-методы определения содержания анионов в различных природных и промышленных объектах. Тест-методы определения содержания органических веществ в природных объектах. Тест-определение химического потребления кислорода (ХПК), биохимического потребления кислорода (БПК). Тест-методы определения общего азота, органического углерода, галогенов, углеводов и некоторых других токсичных органических соединений.

Обнаружение и идентификация отравляющих и взрывчатых веществ в полевых условиях. Классификация основных отравляющих веществ (ОВ). Индикаторные реакции на ОВ. Современные методы определения ОВ в автоматических полевых сигнализаторах: хроматографические, эмиссионные методы; сенсоры на поверхностных акустических волнах; спектрометрия ионной подвижности; дистанционные методы. Общая характеристика основных взрывчатых веществ. Эффективность улавливания их паров. Приемы концентрирования. Вихревой дистанционных отбор проб. Повышение специфичности определения. Основные обнаружители-анализаторы взрывчатых веществ.

Полевой анализ геологических объектов. Литохимический, гидрогеохимический, атмогеохимический и биогеохимический методы поисков рудных месторождений. Применение различных методов обнаружения элементного состава геологических пород: рентгеновский анализ и рентгенорадиометрический анализ; гамма-спектрометрические

методы; полевой, пешеходный, автомобильный и аэрогаммаметоды, гамма-каротаж; каротаж нефтегазовых скважин; полевой аманационный метод; атомно-эмиссионный анализ.

Анализ космических объектов. Исследование Солнечной системы методами масс- и рентгенофлуоресцентной спектрометрии. Общие принципы действия и основные схемы масс-спектрометров, рентгеновских спектрометров. Дистанционные измерения со спутников и пролетных аппаратов, с околоземных орбит. Исследование поверхности Марса методом Мёссбауэровской спектроскопии. Применение ядерно-физических методов.

Некоторые экспресс-методы агрохимического анализа. Примеры экспресс-методов определения нитратов, фосфатов, калия в растительных объектах.

Оперативный контроль загрязнений атмосферного воздуха. Приоритетные загрязнители атмосферы, содержащиеся в выбросах промышленных предприятий. Системы мониторинга и их возможности. Определение концентрации озона в верхних слоях атмосферы. Индикаторные трубки для анализа воздуха. Контроль утечек газа из газопроводов и других технических устройств. Приборы для определения концентрации метана. Дистанционные методы и системы. Определение вредных веществ в газовых выбросах автотранспортных средств. Приборное обеспечение.

Примерный перечень лабораторных работ:

1. Отбор проб и определение органолептических показателей качества воды на месте отбора проб и в лаборатории
2. Определение содержания макрокомпонентов природных вод (катионов)
3. Определение содержания макрокомпонентов природных вод (анионов)
4. Определение типа воды по преобладающему иону
5. Определение содержания биогенных компонентов вод
6. Определение содержания органических веществ
7. Определение содержания микрокомпонентов
8. Пробоподготовка и анализ водной вытяжки почв по основным показателям.
9. Отбор проб воздуха и определение содержания основных показателей качества воздуха
10. Тест-определение диоксида серы по Гертелю.
11. Капельный вариант определения некоторых регуляторов роста в почвах.
12. Экспресс-определение железа(III) в водах с применением реактивных индикаторных бумаг.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Наряду с традиционными образовательными технологиями широко используются технологии, основанные на методах научно-технического

творчества и современных информационных средствах, включающие, в том числе, обучение на основе учебных дискуссий, интеллектуальных тренажеров, ролевых игр, спецсеминаров, разбор конкретных ситуаций, а также систем обучения профессиональным навыкам и умениям. Предусмотрены встречи с представителями производственных экологических лабораторий.

Проводятся: обсуждения по основным методам исследования химического состава объектов окружающей среды; дискуссия по выбору методов исследования конкретных объектов, коллоквиумы, разбор конкретных ситуаций, защита результатов исследовательской работы по анализу персонального объекта, отобранного и изученного самостоятельно под руководством преподавателя.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется возможность дистанционного освоения её теоретической части путем распространения текста лекций, заданий и их контроля через интернет, а также индивидуальных консультаций с применением как электронной почты, так и визуального общения с использованием «Скайп». При выполнении лабораторных работ по мере необходимости предоставляются дополнительные средства защиты, осуществляется индивидуальная помощь учебно-вспомогательного состава.

Перечень лабораторных работ, проводимых в варианте исследовательских работ с индивидуальным объектом, самостоятельно отобранным и подготовленным студентом:

1. Отбор проб и определение органолептических показателей качества воды на месте отбора проб и в лаборатории.
2. Определение содержания макрокомпонентов природных вод:
 - жесткости воды; отдельно ионов кальция и магния;
 - ионов натрия, калия пламенно-фотометрическим методом;
 - сульфат-анионов турбодиметрическим методом;
 - карбонат и гидрокарбонат-анионов потенциометрическим методом;
 - хлорид-анионов аргентометрическим методом.

По результатам этих работ рассчитывается тип воды по преобладающему катиону и аниону.

3. Определение содержания биогенных компонентов вод:
 - нитрат-анионов фотометрическим методом;
 - общего железа фотометрическим методом.
4. Определение содержания органических веществ:
 - величины ХПК по перманганатной окисляемости;
 - массы сухого и прокалённого остатка.
5. Определение содержания микрокомпонентов:
 - суммарного содержания 14 ионов тяжёлых металлов;
 - ионов меди (II) с предварительным концентрированием методом соосаждения.
6. Пробоподготовка и анализ водной вытяжки почв по основным

показателям.

7. Отбор проб воздуха и определение содержания основных показателей качества воздуха.

Результаты проведенных исследований конкретных объектов разбираются в варианте разбора конкретных ситуаций на общей дискуссии группы и проводится оценка экологической ситуации конкретного объекта с привлечением соответствующих специалистов-экологов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предполагает освоение теоретического материала, подготовку к лабораторным работам, оформление лабораторного журнала, подготовку к текущему и итоговому контролю. Форма итогового контроля – экзамен (билеты в приложении).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ к экзамену

1. Роль и место аналитической химии в решении основных экологических проблем, связанных с состоянием ООС.
2. Основные задачи и средства эколого-аналитического мониторинга состояния ООС.
3. Химический состав природных вод. Содержание, источники поступления и формы миграции компонентов природных вод.
4. Пробоотбор представительных проб воды.
5. Техника отбора проб воды.
6. Пробоподготовка воды к анализу: способы разрушения природных органических соединений.
7. Способы концентрирования микрокомпонентов вод: достоинства и недостатки каждого метода.
8. Основные и суммарные показатели воды: общая характеристика и методы определения.
9. Спектрофотометрические методы в анализе ООС: современное состояние и перспективы развития.
10. Развитие тест-методов для характеристики качества ООС.
11. Кинетические методы в выявлении форм миграции микрокомпонентов.
12. Возможности атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного методов в анализе ООС.
13. Преимущества и недостатки электрохимических методов в анализе ООС.

14. ИСЭ в анализе вод: возможности, достоинства, проблемы.
15. Методы газовой хроматографии в органическом анализе вод: возможности и проблемы.
16. Люминесцентный метод в анализе органических компонентов вод: прямой и косвенный варианты; применение эффекта Шпольского.
17. Возможности применения хромато-масс-спектрометрии в анализе вод.
18. Особенности анализа городских сточных вод.
19. Способы выражения результатов анализа ООС.
20. Особенности анализа почв.
21. Виды химического анализа почв.
22. Пробоотбор почв. Выбор контрольных площадок.
23. Основные приёмы вскрытия почв.
24. Критерии качества и принципы нормирования химических соединений в почвах.
25. Состав атмосферного воздуха и основные источники его загрязнения.
26. Аналитический контроль за уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха. Основные нормативные показатели качества воздуха.
27. Способы отбора проб воздуха: сущность и условия применения.
28. Основные проблемы аналитического контроля воздуха и возможные пути их решения.
29. Области применения внелабораторного экспресс-анализа. Применение тест-методов в решении экологических задач.
30. Оперативный анализ воды. Определение суммарных показателей с помощью тест-систем: жесткость воды, общая щелочность и кислотность, суммарное содержание тяжелых металлов, активный хлор и другие.
31. Определение содержания катионов с помощью тест-систем различных типов: индикаторных порошков, индикаторных трубок, РИБ и др.
32. Применение меланж-ксерогелей для создания тест-систем в виде индикаторных порошков и трубок для определения содержания различных ионов металлов в объектах окружающей среды.
33. Автоматизация экспресс-анализа.
34. Тест-методы определения содержания анионов в различных природных и промышленных объектах.
35. Тест-методы определения содержания органических веществ в природных объектах.
36. Тест-определение химического потребления кислорода (ХПК), биохимического потребления кислорода (БПК).
37. Тест-методы определения общего азота, органического углерода, галогенов, углеводов и некоторых других токсичных органических соединений.

38. Обнаружение и идентификация отравляющих веществ. Классификация основных отравляющих веществ (ОВ). Индикаторные реакции на ОВ.

39. Современные методы определения ОВ в автоматических полевых сигнализаторах: хроматографические, эмиссионные методы; сенсоры на поверхностных акустических волнах; спектрометрия ионной подвижности; дистанционные методы.

40. Обнаружение взрывчатых веществ в полевых условиях. Общая характеристика основных взрывчатых веществ. Эффективность улавливания их паров. Приемы концентрирования.

41. Вихревой дистанционный отбор проб. Повышение специфичности определения взрывчатых веществ. Основные обнаружители-анализаторы взрывчатых веществ.

42. Полевой анализ геологических объектов. Литохимический, гидрогеохимический, атмогеохимический и биогеохимический методы поисков рудных месторождений.

43. Применение различных методов обнаружения элементного состава геологических пород: рентгеновский анализ и рентгенорадиометрический анализ; гамма-спектрометрические методы; полевой, пешеходный, автомобильный и аэрогаммаметоды.

44. Гамма-каротаж. Каротаж нефтегазовых скважин. Полевой аманационный метод, атомно-эмиссионный анализ в решении геологических задач.

45. Анализ космических объектов. Исследование Солнечной системы методами масс- и рентгенофлуоресцентной спектрометрии. Общие принципы действия и основные схемы масс-спектрометров, рентгеновских спектрометров.

46. Дистанционные измерения со спутников и пролетных аппаратов, с околоземных орбит. Исследование поверхности Марса методом Мёссбауэровской спектроскопии. Применение ядерно-физических методов.

47. Некоторые экспресс-методы агрохимического анализа. Примеры экспресс-методов определения нитратов, фосфатов, калия в растительных объектах.

48. Оперативный контроль загрязнений атмосферного воздуха. Приоритетные загрязнители атмосферы, содержащиеся в выбросах промышленных предприятий.

49. Системы мониторинга и их возможности. Определение концентрации озона в верхних слоях атмосферы.

50. Индикаторные трубки для анализа воздуха. Контроль утечек газа из газопроводов и других технических устройств.

51. Приборы для определения концентрации метана. Дистанционные методы и системы.

52. Определение вредных веществ в газовых выбросах автотранспортных средств. Приборное обеспечение.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Природные воды Российской Федерации. Современное состояние.
2. Природные воды Саратовской области: большие и малые реки. Современное состояние химического состава.
3. Химический состав воды р. Волга – основного источника водоснабжения населения жителей г. Саратова.
4. Динамика изменения химического состава воды р. Волга за последние 10 лет: причины и следствия.
5. Основные источники загрязнения природных вод.
6. Особенности очистки сточных вод целлюлозно-бумажного комбината на берегу озера Байкал.
7. Современные тест-средства для контроля качества ООС.
8. Использование кинетических методов для изучения форм миграции микрокомпонентов природных вод.
9. История возникновения величины ПДК – основной нормы экологического контроля.
10. Экологическое нормирование загрязняющих веществ в воде, воздухе, почвах и пищевых продуктах: современное состояние и перспективы развития.
11. Эффект Шпольского: основная суть и возможности в анализе ООС.
12. Особенности отбора и подготовки проб различных видов пищевых продуктов.
13. Современное состояние атмосферного воздуха г. Саратова и области.
14. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха крупных городов.
15. Химический состав почв Саратовской области.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	14	36	0	10	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

8 семестр

Лекции

0-14 баллов (оценивается посещаемость, 1 балл за лекцию)

Лабораторные занятия

0-36 баллов (оценивается самостоятельность при выполнении работы (1 б.), грамотность в оформлении лабораторной работы (1 б.), правильность выполнения химических операций (1 б.), максимум 3 балла за лаб. работу, всего 12 лаб. работ)

Практические занятия

Не предусмотрено

Самостоятельная работа

0-10 баллов (оценивается реферат – максимум 10 баллов)

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено

Промежуточная аттестация

0-40 баллов

Промежуточная аттестация проводится в виде устного экзамена:

ответ на «отлично» оценивается от 33 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 26 до 32 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 16 до 25 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 15 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине «Методы анализа объектов окружающей среды» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Методы анализа объектов окружающей среды» в оценку (экзамен):

Сумма баллов, набранных студентом по итогам изучения дисциплины	0-54 баллов	55-69 баллов	70-79 баллов	80-100 баллов
экзамен	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) литература:

1. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Текст : Электронный ресурс] : Учебник / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 387 с. ЭБС Юрайт.
2. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 011000 - Химия / В. Н. Майстренко, Н. А. Ключев ; рец. Ю. С. Другов. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 323 с ЭБС Айбукс
3. Почвенно-экологический мониторинг [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. В. Васильченко. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 282 с. ЭБС IPR BOOKS.
4. Экологический мониторинг. Часть 1 [Электронный ресурс] : Практикум / К. П. Латышенко. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 129 с. ЭБС IPR BOOKS.
5. Экологический мониторинг. Часть 2 [Электронный ресурс] : Практикум / К. П. Латышенко. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 100 с. ЭБС IPR BOOKS.
6. Основы аналитической химии [Текст] : учебник : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям : в 2 т. / под ред. Ю. А. Золотова. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательский центр "Академия", 2014. Т. 1. 390 с.
7. Основы аналитической химии [Текст] : учебник : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям : в 2 т. / под ред. Ю. А. Золотова. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательский центр "Академия", 2014. Т. 2. 409 с.

б) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Microsoft Office 2010.
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=4803 образовательный портал «Аналитическая химия» <http://www.wssanalytchem.org/default.aspx>__.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Слайды, рисунки, схемы по темам лекций.
2. Аппаратура (спектрофотометры: СФ-46; КФК-2; КФК-3; иономеры; сушильный шкаф; муфельная печь; песчаная и водяная бани; компьютер (для обработки результатов и построения зависимостей); цифровой фотоаппарат).
3. Химическая посуда в ассортименте (в соответствии с методиками проведения лабораторных работ).
4. Химические реактивы в ассортименте (в соответствии с методиками проведения лабораторных работ).
5. Мультимедийный проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» и профилю «Аналитическая химия и химическая экспертиза».

Автор:
д.х.н. , доцент

Русанова Т.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры аналитической химии и химической экологии от 10 сентября 2019 года, протокол № 2.