Подписано и утверждено в СЭД 29.03.2023 16:16:43ИД задачи 3025630

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161788	Проблемы пробоотбора и пробоподготовки

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химия	**Код ОП** 1. 04.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Химия	**Код направления и уровня подготовки** 1. 04.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лакиза Наталья Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды
2	Штин Сергей Анатольевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проблемы пробоотбора и пробоподготовки

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проблемы пробоотбора и пробоподготовки» состоит из трех дисциплин: «Методы разделения и концентрирования», «Химия окружающей среды и химический мониторинг», «Пробоотбор и пробоподготовка». Целью модуля является расширение у студентов представлений о современных методах химического анализа, уделяя особенное внимание стадии отбора и подготовки проб различных природных и промышленных объектов. Изучение модуля базируется на знаниях и умениях, полученных в результате освоения модулей и дисциплин профессионального цикла, таких как физическая, аналитическая, органическая и коллоидная химии, химия высокомолекулярных соединений. Полученные в данном модуле знания и умения необходимы студентам при разработке и выполнении анализа сложных объектов в их последующей профессиональной деятельности.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы разделения и концентрирования	6
2	Химия окружающей среды и химический мониторинг	3
3	Пробоотбор и пробоподготовка	3
	ИТОГО по модулю:	12

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Аналитическая химия и физические методы исследования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Методы разделения и концентрирования	ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования П-4 - Иметь навыки исследования процессов различной природы с участием химических веществ на серийном научном оборудовании
	ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить экспериментальные методы и описать их техническое исполнение для решения конкретной научно-исследовательской задачи З-2 - Сформулировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности У-2 - Планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР
	ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	З-1 - Описать существующие базы данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке

		П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке
	ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической задачи У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи
	ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке
	ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек

	технологические испытания	
	ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий	З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования У-1 - Готовить вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществлять техническое сопровождение при проведении научных мероприятий
Пробоотбор и пробоподготовка	ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных свойств веществ и материалов У-3 - Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов
	ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-2 - Сформулировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов У-2 - Планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы
	ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и

	исследовательские работы	электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов в электронных библиотеках, поисковых системах
	ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-2 - Перечислить способы и методы подготовки объектов различных химических и смежных производств и научно-технических разработок для технологических испытаний в своей профессиональной деятельности У-2 - Готовить объекты различных химических и смежных производств и научно-технических разработок исследования для проведения испытаний
	ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке
	ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах
	ПК-9 - Способен участвовать в организации и	З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования

	проведении научных мероприятий	П-1 - Иметь опыт подготовки вспомогательной документации, раздаточных материалов, технического сопровождения при проведении научных мероприятий
Химия окружающей среды и химический мониторинг	ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы с соблюдением норм техники безопасности П-4 - Иметь навыки исследования процессов различной природы с участием химических веществ на серийном научном оборудовании
	ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить экспериментальные методы и описать их техническое исполнение для решения конкретной научно-исследовательской задачи З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в

		выбранной области профессиональной деятельности П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы
	ПК-3 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов в электронных библиотеках, поисковых системах
	ПК-4 - Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-2 - Перечислить способы и методы подготовки объектов различных химических и смежных производств и научно-технических разработок для технологических испытаний в своей профессиональной деятельности У-2 - Готовить объекты различных химических и смежных производств и научно-технических разработок исследования для проведения испытаний П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с технологическими объектами различных химических и смежных производств и научно-технических разработок
	ПК-5 - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа

		З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке
	ПК-6 - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	З-1 - Сформулировать принципы классификации и особенности баз данных технологической информации У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных) П-1 - Иметь опыт работы с базами данных технологической информации
	ПК-9 - Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий	З-2 - Перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий У-2 - Организовывать и проводить вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр. П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы разделения и концентрирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лакиза Наталья Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № _2_ от _30.01.2023_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Лакиза Наталья Владимировна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общая характеристика методов разделения и концентрирования	Основные понятия. Классификация методов разделения и концентрирования. Количественные характеристики процессов разделения и концентрирования.
2	Метод осаждения	Разделение методом осаждения. Факторы, влияющие на разделение методом осаждения. Концентрирование методом соосаждения. Виды соосаждения, правило Хлопина.
3	Экстракция	Основные понятия. Количественные характеристики экстракции. Основные группы экстрагирующихся соединений: координационно-несольватированные нейстральные соединения, Координационно-сольватированные соли, координационно-сольватированные комплексные кислоты, координационно-несольватированные соли, гетерополисоединения, минеральные кислоты, комплексные металлокислоты, внутрикомплексные соединения.
4	Сорбция	Основные понятия. Молекулярная адсорбция. Ионный обмен. Комплексообразующая сорбция.
5	Хроматография	Классификация хроматографических процессов по агрегатному состоянию фаз, по технике выполнения, по механизму взаимоействия сорбента и сорбата, по цели хроматографирования, от способа проведения хроматографического процесса. Хроматографический пик и его характеристики. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория хроматографии. Газотвердофазная и

		газожидкостная хроматография. Материалы для колонок и способы введения жидких и газовых проб. Неподвижные фазы в газотвердофазной хроматографии. Классификация носителей в газожидкостной хроматографии. Неподвижные жидкие фазы в газожидкостной хроматографии. Индексы Ковача. Методы качественного и количественного анализа. Методы количественного анализа. Метод нормировки, метод внутреннего стандарта, метод внешнего стандарта. Основные узлы газовых хроматографов. Детекторы, общие требования к ним и классификация. Детектор по теплопроводности (катарометр). Ионизационные детекторы. Пламенно-ионизационный, термоинный, пламенно-фотометрический, детектор электронного захвата. Принципы действия, детектируемые вещества, пределы обнаружения. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Детекторы. Классификация методов жидкостной хроматографии. Нормально-фазовая хроматография. Обращенно-фазовая хроматография. Распределительная хроматография: неподвижные и подвижные фазы, требования к ним. Адсорбционная хроматография: неподвижные и подвижные фазы. Ионная хроматография: неорганические и органические ионообменные материалы. Селективность ионного обмена. Экспериментальные методы проведения ионообменных процессов. Гель-хроматография. Носители, неподвижные и подвижные фазы. Виды и способы получения плоскостных хроматограмм. Относительная скорость перемещения компонентов. Качественная идентификация и количественное определение.
5	Другие методы разделения и концентрирования	Сущность метода капиллярного электрофореза. Приборы для капиллярного электрофореза. Возможности метода. Гибридные методы анализа. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами конечного определения: газотвердофазная и газожидкостная хроматография, экстракционно-фотометрические методы и т.д.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности,	У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-

			поставленных специалистом более высокой квалификации	исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы разделения и концентрирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Золотов, Ю. А.; Проблемы аналитической химии : монография.; Наука, Москва; 2014; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706 (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (42 экз.)

2. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 1; Мир, Москва; 1979 (65 экз.)

3. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 2; Мир, Москва; 1979 (76 экз.)

4. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (42 экз.)

5. Москвин, Л. Н., Родинков, О. В.; Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : [учебник].; Интеллект, Долгопрудный; 2011 (5 экз.)

6. Москвин, Л. Н.; Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : [учеб. пособие для вузов].; Интеллект, Долгопрудный; 2012 (5 экз.)

7. , Москвин, Л. Н.; Вып. 6 : межвузовский сборник.; Издательство Ленинградского университета, Ленинград; 1989 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

http://e.lanbook.com/

http://elibrary.ru

http://www.reaxys.com

http://www.sciencedirect.com/

https://link.springer.com/

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

https://docs.cntd.ru/

https://www.google.com/

https://scholar.google.com/

https://www.sciencedirect.com/

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы разделения и концентрирования

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Kaspersky Anti-Virus 2014

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия окружающей среды и химический мониторинг

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Штин Сергей Анатольевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № _2_ от _30.01.2023_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Штин Сергей Анатольевич, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Место химии окружающей среды в системе наук. Аналитическая химия окружающей среды. Токсикологическая химия. Экологическая химия.
2	Понятие окружающей среды.	Возникновение жизни на планете Земля. Критические уровни содержания кислорода в атмосфере. Этапы эволюции биосферы. Состав Земли. Земная кора. Мантия. Ядро. Атмосфера. Гидросфера. Биосфера. Экзогенный и эндогенный циклы. Гидрологический цикл. Циклы биогенных элементов.
3	Загрязнение окружающей среды	Типы загрязняющих веществ. Загрязнение ингредиентное, параметрическое, биоценотическое, стациально-деструкционное. Природные и антропогенные загрязнения. Виды загрязняющих веществ. Норма и патология биосистем. Токсикология. Биотесты, биотестирование. Токсичность. Определение ПДК. Последствия загрязнение с бытовыми сточными водами. Эвтрофирование. Трофический статус водного объекта. Эвтрофирование и сукцессия. Лимитирующие факторы эвтрофирования. Агенты эвтрофирования. Стадии эвтрофирования. Хозяйственные последствия эвтрофирования. Борьба с эвтрофированием. Источники загрязнения. Состав и формы нефтяных загрязнений. Загрязнение континентальных вод. Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы. Бенз(а)пирен как индикаторное соединение ПАУ. Источники бенз(а)пирена. Бенз(а)пирен в воде, донных отложениях, планктонных и бентосных организмах. Разложение бенз(а)пирена морскими

		микроорганизмами. Последствия загрязнения бенз(а)пиреном. Консервативные токсиканты в водных экосистемах. Источники поступления металлов. Токсичность тяжелых металлов. Загрязнение свинцом, ртутью, мышьяком, кадмием. Болезни Минамата и Итай-итай. Хлорированные бифенилы, алифатические хлорированные углеводороды, ароматические хлорированные углеводороды, хлорированные продукты диенового синтеза. Пестициды. ДДТ. Поступление пестицидов в гидросферу и его последствия. Синтетические поверхностно-активные вещества. Состав атмосферы. Реакционная способность следовых веществ в атмосфере. Обзор загрязнения атмосферы. Озоновый слой, проблема разрушения. Источники и распространение. Антропогенные выбросы окислов серы и азота. Чувствительность водоемов к повышению кислотности. Действие закисления на водную биоту. Борьба с закислением. Общепринятый взгляд на проблему. Парниковые газы. Анализ ледяных кернов. Подъем температуры. Подъем уровня мирового океана. Влияние на климат выбросов серы. Естественная эволюция климата. Изотопы и радиоактивное излучение. Изотопы в окружающей среде. Радон.
4	Химический мониторинг.	Понятие мониторинга окружающей среды. Химический мониторинг. Основные задачи мониторинга. Допустимая нагрузка на биосферу, уровни допустимого и критического воздействия на объекты биосферы. Фоновые значения состояния элементов биосферы как точка отсчета при определении допустимых уровней нагрузки на окружающую среду. Принцип порога вредного воздействия токсикантов. Ранжирование экологических проблем по степени риска. Уровни мониторинга. Объекты мониторинга. Организация мониторинга в России. Методы и средства контроля среды обитания.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование	У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования

			процессов с их участием	

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия окружающей среды и химический мониторинг

Электронные ресурсы (издания)

1. Золотов, Ю. А.; Проблемы аналитической химии : монография.; Наука, Москва; 2014; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706 (Электронное издание)

Печатные издания

1. Израэль, Ю. А.; Экология и контроль состояния природной среды; Гидрометеоиздат, Москва; 1984 (3 экз.)

2. Голдовская, Л. Ф.; Химия окружающей среды : учебник для вузов, обучающихся по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" направления подготовки дипломированных специалистов "Защита окружающей среды".; Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2008 (4 экз.)

3. , Хаханина, Т. И., Никитина, Н. Г., Суханова, Л. С.; Химия окружающей среды : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 656600 "Защита окружающей среды" (специалист), 280300 "Техносферная безопасность" (специалист), 280201 (320700) "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" (специалист), 280200 (553500) "Защита окружающей среды" (бакалавр).; Юрайт, Москва; 2010 (5 экз.)

4. Гусакова, Н. В.; Химия окружающей среды : учеб. пособие для вузов.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2004 (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия окружающей среды и химический мониторинг

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Пробоотбор и пробоподготовка

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Штин Сергей Анатольевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № _2_ от _30.01.2023_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Штин Сергей Анатольевич, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Классификация проб. Общие принципы отбора проб. Контроль процессов пробоотбора. Контроль обра-ботки проб с использованием методов математиче-ской статистики. Приборы и приспособления для от-бора проб и их хранения. Выбор схемы и способа со-кращения проб.
2	Отбор проб	Отбор проб природных и сточных вод. Отбор из рек и ручьев. Отбор из родников, колодцев, колодцев, скважин, водохранилищ, прудов и дренажей. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Отбор проб на во-допроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Отбор сточных вод. Отбор проб для опреде-ления микрокомпонентов. Отбор проб для определе-ния органических веществ. Способы консервирова-ния и сроки анализа проб воды. Отбор проб мине-рального сырья и технологических продуктов. Отбор и подготовка проб для технологических испытаний. Отбор проб от флюсовых руд и концентратов, мед-ных и полиметалических концентратов, от продуктов металлургического производства, от металлов и сплавов, от солей, осадков и шламов. Отбор проб от богатых и бедных промышленных растворов, от от рудных пульп. Отбор проб пыли отходящих газов. Отбор проб от изделий и полуфабрикатов. Отбор проб газов. Отбор проб для анализа воздуха. Отбор проб для анализа технических газов. Отбор проб почв. Свежие и воздушносухие пробы. Консервация проб почв. Принципы отбора проб осадков. Оборудование для

		пробоотбора осадков. Хранение и транспортировка проб. Снегомерная съемка.
3	Разложение веществ	Материалы для изготовления химической посуды. Техника разложения веществ. Источники погрешно-стей при разложении веществ: потери в результате разбрызгивания и распыления, потери летучих со-единений, потери в результате сорбции, потери в ре-зультате взаимодействия с материалами сосудов. Разложение веществ без химических реакций. Рас-творители для неорганических веществ. Разложение органических веществ. Физические методы разложе-ния веществ. Разложение веществ без изменения сте-пени окисления элементов. Разложение кислотами. Сплавление с фторидами, фосфатами, боратами, гид-роксидами и карбонатами щелочных металлов. Раз-ложение с использованием комплексообразующих веществ и ионитов. Расщепление ферментами. Пиро-гидролиз. Разложение неорганических и органиче-ских веществ окислением. Окислением кислородом и озоном. Растворение металлов в кислотах и раство-рах щелочей. Окисление кислотами, перманганатом, хроматами, пероксидом водорода. Методы разложе-ния восстановлением. Восстановление водородом, аммиаком, углеродом, металлами.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	У-3 - Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Пробоотбор и пробоподготовка

Электронные ресурсы (издания)

1. Золотов, Ю. А.; Проблемы аналитической химии : монография.; Наука, Москва; 2014; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706 (Электронное издание)

Печатные издания

1. Дмитриев, М. Т.; Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде : справочник.; Химия, Москва; 1989 (4 экз.)

2. Муравьева, С. И.; Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны : справочное издание.; Химия, Москва; 1991 (4 экз.)

3. Карпов, Ю. А.; Методы пробоотбора и пробоподготовки; Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2003 (10 экз.)

4. Бок, Бок Р., Бусев, А. И., Трофимов, Н. В., Трофимова, В. А.; Методы разложения в аналитической химии; Химия, Москва; 1984 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Пробоотбор и пробоподготовка

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется