

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
1161929	Прикладная аналитическая химия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Фундаментальная и прикладная химия	Код ОП 1. 04.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Фундаментальная и прикладная химия	Код направления и уровня подготовки 1. 04.05.01

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	Петрова Юлия Сергеевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Прикладная аналитическая химия

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Анализ природных и промышленных объектов» и «Методы разделения и концентрирования». Рассматриваются вопросы о разделении и концентрировании анализируемых компонентов как одной из важнейших стадий аналитического цикла при работе с реальными объектами; теоретические основы и области использования различных физико-химических методов исследования разнообразных материалов.

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	3
2	Анализ природных и промышленных объектов	6
ИТОГО по модулю:		9

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
Анализ природных и промышленных объектов	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в	З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях

<p>междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p>
<p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> <p>Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p>
<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из</p>

		наличия материальных и временных ресурсов
	ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	З-1 - Представлять возможности существующих поисковых систем и электронных библиотек, используемые для поиска химической, в том числе патентной информации П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии и смежным областям
	ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области П-1 - Иметь опыт прогнозирования направления собственных исследований с учетом практического применения результатов П-2 - Иметь опыт анализа полученных экспериментальных и/или теоретических результатов собственного исследования в сравнении с литературными данными
	ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей
Методы разделения и концентрирования	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной	З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях

<p>деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p>
<p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p>
<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p>

		<p>П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР</p>
<p>ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>		<p>З-1 - Представлять возможности существующих поисковых систем и электронных библиотек, используемые для поиска химической, в том числе патентной информации</p> <p>У-1 - Анализировать и обобщать результаты информационного/патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии и/или смежных наук</p> <p>П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии и смежным областям</p>
<p>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>		<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных экспериментальных и/или теоретических результатов собственного исследования в сравнении с литературными данными</p>
<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>		<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>

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 нейтральные 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 взаимодействия 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.
6	Другие методы разделения и концентрирования	Сущность метода капиллярного электрофореза. Приборы для капиллярного электрофореза. Возможности метода. 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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией	У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

			науках	
--	--	--	--------	--

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. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа; Высшая школа, Москва; 2002 (44 экз.)
3. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения; Высшая школа, Москва; 2002 (43 экз.)
4. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 1; Мир, Москва; 1979 (65 экз.)
5. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 2; Мир, Москва; 1979 (76 экз.)
6. Москвин, Л. Н.; Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : [учеб. пособие для вузов]; Интеллект, Долгопрудный; 2012 (5 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 оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость 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 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 Kaspersky Anti-Virus 2014
5	Самостоятельная работа студентов	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
Анализ природных и промышленных
объектов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лебедева Елена Леонидовна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра аналитической химии
2	Петрова Юлия Сергеевна	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:

- Лебедева Елена Леонидовна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды
- Петрова Юлия Сергеевна, 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	Общие вопросы анализа природных и промышленных объектов	Цели и задачи анализа природных и промышленных объектов. Контроль качества результатов химического анализа. Классификация природных объектов - объектов окружающей среды. Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты природной среды. Классификация загрязняющих веществ по виду воздействия на организм и механизму токсического действия. Санитарно-гигиенические и экологические нормативы качества окружающей среды. Источники загрязняющих веществ.
2	Характеристика атмосферы. Пробоотбор и пробоподготовка газовых матриц.	Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы. Показатели, используемые для санитарно-гигиенической оценки воздушной зоны. Методы отбора и пробоподготовки проб воздуха: фильтрация, адсорбция, абсорбция, криогенное концентрирование, пассивный пробоотбор.
3	Характеристика вод. Пробоотбор и пробоподготовка жидких матриц.	Классификация вод по концентрации растворенных веществ, по практике водоиспользования, по критериям качества. Источники загрязнения вод. Показатели, используемые для санитарно-гигиенической оценки вод. Общие принципы отбора проб воды. Отбор проб: из рек и ручьев; из водохранилищ, озер и прудов; из родников, колодцев, скважин; дождевой воды, снега, льда; из водопроводной сети; сточных вод. Хранение и консервация

		проб. Методы пробоподготовки: выпаривание, вымораживание, соосаждение, экстракция и сорбция.
4	Характеристика почв, их пробоотбор и пробоподготовка	Факторы почвообразования. Строение почвенного профиля. Органический (грубый гумус, модер, гумус) и неорганический состав твердого вещества почвы. Показатели, используемые для санитарно-гигиенической оценки почвы. Отбор проб почвы. Приготовление средней лабораторной пробы методом квартования. Методы пробоподготовки почв: сухая и мокрая минерализация, экстракция (жидкостная, газовая), сверхкритическая флюидная экстракция и др.
5	Пробоотбор и пробоподготовка промышленных объектов	Особенности отбора проб сыпучих (ферросплавы, флюсующие материалы, шлаки и т.д.) и штучных материалов (металлические слитки, сплавы). Метод вычерпы-вания, метод фракционного пробоотбора. Устройства, используемые для отбора проб промышленных объектов. Механические и автоматические пробоотборники. Отбор проб металлов, шлаков, технологических растворов, сплавов, вторичного сырья и других твердых, жидких и газообразных проб, а также полужидких материалов (мазей, смол, пульп и т.д.).
6	Физико-химические методы анализа природных объектов	Применение титриметрии, газовой, жидкостной хроматографии для анализа объектов окружающей среды. Оптические методы анализа природных объектов: спектрофотометрия, атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная спектроскопия. Ионметрия, вольтамперометрия в анализе объектов окружающей среды. Метод капиллярного электрофореза. Анализаторы дискретного действия. Непрерывный проточный анализ. Проточно-инжекционный анализ. Принципиальные схемы анализаторов.
7	Особенности анализа промышленных объектов	Методы анализа металлов и сплавов. Методы разделения и концентрирования микропримесей при анализе металлов и сплавов. Требования к методам анализа высокочистых веществ. Высокоселективные методы определения примесей в составе чистых веществ. Особенности анализа промышленных органических объектов: новых органических соединений, продуктов нефтеперерабатывающей и газоперерабатывающей промышленности, фармацевтических препаратов, полимерных материалов 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
Профессиональн	учебно-	Технология	ПК-1 - Способен	3-1 -

ое воспитание	исследовательская, научно-исследовательская	самостоятельной работы	планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности
---------------	---	------------------------	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ природных и промышленных объектов

Электронные ресурсы (издания)

1. Аринушкина, Е. В.; Валовой химический анализ почв и грунтов : монография.; Издательство Московского университета, Москва; 1949; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=470421> (Электронное издание)
2. , Липин, С. В.; Анализ черных металлов : монография.; Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, Свердловск, Москва; 1951; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220354> (Электронное издание)
3. 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. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа; Высшая школа, Москва; 2002 (44 экз.)
3. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения; Высшая школа, Москва; 2002 (43 экз.)
4. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (42 экз.)
5. Кристиан, Г., Гармаш, А. В., Колычева, Н. В., Прохорова, Г. В.; Т. 1 : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (20 экз.)
6. Кристиан, Г., Гармаш, А. В., Григорьева, Е. Э., Иванов, А. В., Мосолова, Т. П., Прохорова, Г. В.; Т. 2 : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (20 экз.)
7. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 2; Мир, Москва; 1979 (76 экз.)
8. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 1; Мир, Москва; 1979 (65 экз.)

9. Васильев, В. П.; Аналитическая химия : учебное пособие для вузов : [в 2 частях]. Ч. 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа; Высшая школа, Москва; 1989 (52 экз.)
10. Васильев, В. П.; Аналитическая химия : в 2 частях : учебник для студентов хим.-технол. спец. вузов. Ч. 2. Физико-химические методы анализа; Высшая школа, Москва; 1989 (56 экз.)
11. , Подкорытов, А. Л., Неудачина, Л. К., Штин, С. А.; Окислительно-восстановительное титрование : [учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 04.03.01 "Химия", 04.03.02 "Химия, физика и механика материалов", по программе специалитета по направлению подготовки 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия"].; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (49 экз.)
12. Майстренко, В. Н.; Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаб. знаний, Москва; 2004 (7 экз.)
13. Голдовская, Л. Ф.; Химия окружающей среды : учебник для вузов.; Мир, Москва; 2005 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" www.biblioclub.ru

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

Анализ природных и промышленных объектов

Сведения об оснащении 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	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
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
4	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
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
6	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