

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Факультет химии и высоких технологий
Кафедра аналитической химии


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе и
инновациям
М.В. Шарафан
«26» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**1.1.1 (Н) Научная деятельность, направленная на
подготовку диссертации на соискание ученой
степени кандидата наук к защите**

Направление подготовки **1.4 Химические науки**

Профиль подготовки **1.4.2 Аналитическая химия**

Форма обучения очная

г. Краснодар

2023

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 1.4 «Химические науки» и на основании учебного плана основной образовательной программы по направлению 1.4 «Химические науки» по профилю 1.4.2 Аналитическая химия.

Составители:



Темердашев Зауаль Ахлоович, доктор химических наук, профессор
кафедры аналитической химии



Починок Татьяна Борисовна, кандидат химических наук, доцент
кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии
13.04.2023 г. протокол № 7.

Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д.х.н., профессор



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
химии и высоких технологий 17.04.2023 г. протокол № 7.

Председатель УМК
факультета химии и высоких технологий,
к.х.н., доцент



А.В. Беспалов

1. Цель индивидуальной программы 1.1.1 (Н) Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите:

- формирование навыков организации и самостоятельного проведения научно-исследовательской работы по избранной научной специальности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ аналитической химии в области тематики диссертационного исследования:
- подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи:

1. Применение освоенных компетенций при осуществлении научных исследований в области тематики диссертационного исследования.
2. Проведение анализа состояния вопроса по тематике исследования.
3. Выполнение теоретических исследований.
4. Разработка методик и проведение экспериментальных исследований
5. Обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Специфические задачи научных исследований применительно к данной ООП:

- научиться анализировать научную литературу, критически воспринимать получаемую информацию, самостоятельно планировать свои исследования,
- определять их актуальность, теоретическую и практическую значимость, подбирать объекты и методы, соответствующие целям намеченных исследований;
- научиться проверять и анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать практические рекомендации;
- научиться представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций (отчеты, доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати и т.п.);

2. Способы и формы проведения научных исследований аспирантов

Научные исследования аспирантов осуществляется в следующих формах:

- выполнение заданий в соответствии с программой научных исследований и утвержденным индивидуальным планом работы аспиранта;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых кафедрой в рамках научно-исследовательских программ, грантов.
- участие в научных грантах, семинарах, круглых столах (по тематике исследования) и др.;
- выступление на научных конференциях различного уровня;
- подготовка тезисов докладов, научных статей и рефератов, аналитических обзоров, эссе и др.

3. Место дисциплины в структуре ООП 1.4 «Химические науки», профиль 1.4.2 «Аналитическая химия»

Научные исследования играют важнейшую роль в учебном процессе подготовки кадров высшей квалификации. В процессе проведения самостоятельной научной работы закрепляются и углубляются знания, полученные в процессе изучения профессиональных дисциплин, и формируются профессиональные компетенции. Программа научной работы аспирантов разрабатывается индивидуально в соответствии с индивидуальным планом аспиранта. Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантом на протяжении всего срока обучения в аспирантуре в соответствии с учебным планом.

1.1.1 Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите, структурно состоит из двух частей. Первая часть

посвящена ознакомлению с деятельностью научного направления кафедры, концентрирующегося в лабораториях университета на современной материально-технической базе с высокотехнологичным оборудованием, с целью её комплексного использования. Вторая составляющая представляет углубленное изучение методов научных исследований, соответствующих профилю избранной темы диссертации

Научные исследования аспиранта составляют часть Блока 1 Научный компонент ООП. В соответствии с учебным планом НР аспиранта проводятся на 1-4 годах обучения. Логически, содержательно и методически научные исследования аспиранта закрепляют компетенции, расширяет и углубляет теоретические знания.

В ходе выполнения научных исследований у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой в области аналитической химии и преподавательской работой по направлению химия. Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научных исследований, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по направлению 1.4 «Химические науки», профиль 1.4.2 «Аналитическая химия».

4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Аспиранты, успешно выполнившие индивидуальную программу научных исследований, должны

Знать:

- состояние вопроса в исследуемой области в соответствии с индивидуальным планом, нерешенные актуальные задачи и перспективные способы их решения.

Уметь:

- осуществлять выбор метода анализа в соответствии с поставленными в индивидуальном плане практическими задачами;
- выполнять аналитические процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку;
- проводить процедуру контроля показателей качества химического анализа;
- интерпретировать результаты анализа;
- выполнять планирование эксперимента в целях оптимизации методики анализа, осуществлять выбор целевой функции и наиболее значимых для нее факторов;
- работать со справочной литературой и нормативными документами, использовать основные положения нормативных документов в профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа;
- навыками представления и обсуждения полученных результатов;

Формируемые компетенции:

общепрофессиональные:

ОНК-3 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;

специальные;

СК-3 - способность использовать результаты современных исследований для целей решения фундаментальных и прикладных задач;

СК-4 - способность использовать результаты современных исследований в области аналитической химии для совершенствования методов контроля и анализа.

Расшифровка компетенций в соответствии с картой компетенций основной образовательной программы:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОНК-3	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач	основные правила и методы научной исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	применять основные правила и методы научной исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	методами научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий
2	СК-3	способность использовать результаты современных исследований для целей решения фундаментальных и прикладных задач	основные методы научной исследовательской деятельности; основные современные методы анализа и основные направления развития современной аналитической химии;	учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов; выполнять аналитические процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку; интерпретировать результаты анализа	навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа, навыками выбора методов и средств решения задач исследования; представлениями о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов и значении химической экспертизы в обеспечении экологической безопасности

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
3	СК-4	способность использовать результаты современных исследований в области аналитической химии для совершенствования методов контроля и анализа	основные современные методы анализа	выполнять аналитические процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку; интерпретировать результаты анализа	навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа, навыками выбора методов и средств решения задач исследования

Планируемые результаты обучения, характеризующие результаты, этапы формирования компетенций и критерии их оценивания

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
ОНК-3 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач			
Пороговый	имеет некоторые знания об основных правилах и методах научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	в целом успешно применяет основные правила и методы научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	отдельными методами научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий по профилю
Базовый	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об основных правилах и методах научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	применять основные правила и методы научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	навыками применения основных правил и методов научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий по направлению подготовки
Повышенный	имеет сформированные и	успешно применять правила и методы	успешными и систематическими навыками

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
	систематические знания об основных правилах и методах научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	применения основных правил и методов научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий по направлению подготовки
СК - 3: способность использовать результаты современных исследований для целей решения фундаментальных и прикладных задач			
Пороговый	фрагментарные знания основных принципов и подходов в реализации конкретных методов анализа веществ и материалов	частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	в целом успешное, но не систематическое применение представлений о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов и значении химической экспертизы
Базовый	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных принципов и подходов в реализации конкретных методов анализа веществ и материалов	в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение представлений о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов и значении химической экспертизы
Повышенный	сформированные систематические знания основных принципов и подходов в реализации конкретных методов анализа веществ и материалов	сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих	успешное применение представлений о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
СК-4 - способность использовать результаты современных исследований в области аналитической химии для совершенствования методов контроля и анализа			
Пороговый	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Частично освоенное умение учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов и осуществлять выбор аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами	Фрагментарное применение навыков обосновывать выбор метода аналитического контроля конкретного объекта окружающей среды, в том числе производственного
Базовый	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	В целом успешный, но содержащий отдельные пробелы осуществляемый учет особенностей проведения экспертных исследований для различных групп объектов и выбора аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами	В целом успешный, но содержащий отдельные пробелы осуществляемый учет особенностей проведения экспертных исследований для различных групп объектов и выбора аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами
Повышенный	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированное умение учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов и осуществлять выбор аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами	Сформированное умение учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов и осуществлять выбор аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами

5. Объем НР и ее продолжительность по курсам

Общая трудоемкость, ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
155/5580	30/1080	30/1080	52/1872	43/1548

6. Содержание и структура дисциплины

Программа научно-исследовательской работы составляется совместно с научным руководителем аспиранта в соответствии с его индивидуальным планом и утверждается на заседании кафедры аналитической химии. Научные исследования в семестре являются обязательной составляющей образовательной программы подготовки аспиранта и направлены на формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 1.4 «Химические науки», реализуются на 1-4 годах обучения в аспирантуре и фактически является основой для подготовки кандидатской диссертации. Для выполнения научных исследований каждому аспиранту назначается научный руководитель (преподаватель кафедры, имеющий ученую степень). Сроки, формы проведения и требования к научным исследованиям у всех аспирантов, индивидуальны. Содержание научных исследований каждого аспиранта определяется в индивидуальном порядке в форме индивидуального задания на проведение научных исследований. Индивидуальное задание на научные исследования составляет научный руководитель аспиранта (отдельно на каждый год обучения). Индивидуальные задания аспиранта корректирует и утверждает руководитель после их обсуждения на заседании кафедры. Место проведения научных исследований – учебно-научные лаборатории выпускающей кафедры, а также, в порядке исключения, лаборатории других научно-исследовательских и образовательных учреждений. НР аспирантов проводится вне расписания аудиторных занятий, с учетом установленной общей трудоемкости данного вида практики, содержания исследований и загрузки соответствующих лабораторий.

Основными этапами научных исследований являются:

- 1) получение аспирантом индивидуального задания на семестр и обсуждение содержания работы с руководителем;
- 2) ознакомление с научной литературой по тематике научных исследований, а также написание литературного обзора (если это было предусмотрено индивидуальным заданием);
- 3) детальное планирование работы, освоение методик эксперимента, подготовка объектов исследования, предварительные опыты;
- 4) корректировка (совместно с руководителем) плана проведения научных исследований в соответствии с полученными результатами;
- 5) краткий отчет о выполненной работе.

Далее следует выполнение эксперимента по ранее намеченному плану. Проводятся промежуточные собеседования с руководителем. Продолжается сбор литературы по выбранной тематике. В случае необходимости организуются дополнительные консультации специалистов. В конце семестра составляется развернутый письменный отчет по результатам проведенных исследований, устный доклад и презентация. Отчет о научных исследованиях аспиранта должен быть представлен на выпускающую кафедру.

Устный доклад аспиранта на заседании выпускающей кафедры и последующая дискуссия по докладу служат основанием для зачета. Оценка выставляется по решению кафедры. При этом учитываются степень выполнения индивидуального задания, уровень компетентности аспиранта, проявленной при подготовке доклада и в ходе научной

дискуссии, содержание и оформление письменного отчета по НР, а также сделанные аспирантом доклады на научных семинарах и конференциях, подготовленные к печати статьи и другие его достижения.

7. Формы отчетности по программе 1.1.1 Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите

Контроль за формирование требуемых компетенций проводится в виде собеседования с руководителем.

Аспирант обязан посещать еженедельный научно-методический семинар кафедры аналитической химии и выступить с докладом по научным исследованиям не реже 2 раз в год.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком два раза в год. Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта.

Аспирант пишет полугодовой и годовой отчеты по результатам научно-исследовательской работы, которые включают в себя общие сведения о целях и задачах, обоснование актуальности исследований, выбора экспериментальной аппаратуры и измерительных комплексов, методах исследования, методике обработки и интерпретации экспериментальных результатов или результатов моделирования.

Защита отчетов происходит на заседаниях кафедры. После сообщения аспиранта и обсуждения его доклада кафедра оценивает работу аспиранта и рекомендует Ученому Совету факультета аттестовать за первое полугодие, условно аттестовать или не аттестовать аспиранта, а за годовой отчет – аттестовать или не аттестовать с указанием о переводе аспиранта на следующий курс обучения (при аттестации) или отчислением аспиранта.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по программе «научные исследования»

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по научным исследованиям

№ п/п	Контролируемые этапы НИР	Шифр контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	научные исследования, 1 год обучения	ОНК-3 СК-3, СК-4	Отчет по научным исследованиям за 1 год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры аналитической химии.
2.	научные исследования, 2 год обучения	ОНК-3 СК-3, СК-4	Отчет по научным исследованиям за 2 год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры аналитической химии (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-практической конференции; Подготовка статьи в научном журнале списка ВАК/Scopus/Web of Science
3.	научные исследования, 3 год обучения	ОНК-3 СК-3, СК-4	Отчет по научным исследованиям за 3 год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры аналитической химии (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-практической конференции;

			Статья в научном журнале списка ВАК/Scopus/Web of Science.
4.	научные исследования, 4 год обучения	ОНК-3 СК-3, СК-4	Отчет по научным исследованиям за осенний семестр; Статья в научном журнале списка ВАК/Scopus/Web of Science; Доклад на научно-методическом семинаре кафедры аналитической химии по результатам выполнения работы и получение допуска к государственному экзамену; Предзащита диссертационной работы.

8.2. Типовые задания и иные материалы для НИР

По итогам научных исследований аспирант в конце каждого семестра представляет отчет, доклад-презентацию на научно-методическом семинаре кафедры аналитической химии ФХиВТ КубГУ, программы конференций, где принимал участие, тезисы докладов или текст доклада в трудах конференции, научные статьи, рекомендованные и вышедшие из печати.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Ответственность за научные исследования аспиранта несет утвержденный ученым советом научный руководитель. Он оценивает научно-исследовательскую работу аспиранта, сформированные компетенции, своевременные подачи заявок на участие в конференциях, написание научных статей, качество предоставляемых письменных отчетов в конце каждого семестра.

Научный руководитель рекомендует аспиранта для выполнения заказных НИР кафедры в качестве исполнителя, помогает подавать заявки на грантовые поддержки научных исследований молодых ученых.

Аспирант два раза в год (в конце семестров) предоставляет отчет о выполненных научных исследованиях. Результаты научных исследований докладываются на научно-методических семинарах кафедры, а отчет утверждается на заседании кафедры, которая рекомендует Ученому совету факультета аттестовать либо условно аттестовать (в промежуточную аттестацию в конце осеннего семестра), а в конце весеннего семестра кафедра должна либо аттестовать с рекомендацией перевода аспиранта на следующий курс обучения, либо не аттестовать с последующим отчислением аспиранта. Окончательное решение принимает Совет факультета.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

9.1.1. Печатные издания основной литературы:

1. Основы аналитической химии (в 2-х книгах) (под редакцией Ю.А. Золотова). М.: Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство (под редакцией Ю.А. Золотова). М.: Высшая школа, 2004.
3. Отто М. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544 с.
4. Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. М. Бином. 2009. т.1. 623 с.
5. Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. М. Бином. 2009. т.2. 504 с.
6. Золотов Ю.А., Вершинин В.И. История и методология аналитической химии. Москва ИЦ «Академия». 2008.

9.1.2. Электронные издания основной литературы:

1. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Н.Г. Ярышев, Ю.Н. Медведев, М.И. Токарев и др. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Прометей, 2015. - 196 с. : схем., ил., табл. - ISBN 978-5-9906134-6-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426720>

2. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 896 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70713>.

3. Другов, Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 858 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70708>.

4. Токсикологическая химия : учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева, С. Лебедев, М. Скальная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 228 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361>

9.2. Дополнительная литература

9.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. Будников Г.К. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине / Г.К. Будников, Г.А. Евтюгин, В.Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 416 с.

2. Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей/ В.Н. Майстренко, Н.А. Ключев/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 323с.

3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2т. Т. 2 / Г. Кристиан; пер. с англ. А.В. Гармаша и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 504с.

4. Электроаналитические методы. Теория и практика / А.М. Бонд и др.; под ред. Ф. Шольц; пер. с англ. под ред. В.Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010. – 326 с.

5. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов в 3-х томах. / под ред. Л.Н. Москвина. – М.: Академия. – 2008. – 575с.

5. Дерффель К. Статистика в аналитической химии / К. Дерффель; пер. с нем. Л.Н. Петровой под ред. Ю.П. Адлера. – М.: Мир. – 1999. – 267с.

6. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах / под ред. Т.Н. Шеховцовой. – Краснодар: Арт- Офис. – 2007.

7. Эггинс Б. Химические и биологические сенсоры: учеб. Пособие / Б. Эггинс; пер. с англ. М.А. Слинкина с доп. Т.М, Зиминой, В.В. Лучинина. – М.: Техносфера. – 2005. – 335 с.

8. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. в 2-х томах. Т. 2 / ред. Р. Кельнер и др.; пер. с англ. А.Г. Борзенко и др.; под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Мир АСТ. – 2004. – 728с.

9. Основы аналитической химии. В 2-х томах/Д. Скуг, Д. Уэст; Пер.с англ. Е.Н.Дороховой, Г.В.Прохоровой под ред.Ю.А.Золотова. - М.: Мир, 1979.

9.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Шарло, Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений / Г. Шарло ; пер. с фр., доп. и общ. ред. Ю.Ю. Лурье. - Москва ; Ленинград : Издательство "Химия", 1965. - 975 с. - ISBN 978-5-4458-4821-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220926>.

2. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.Г. Муравьев, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 427 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70770>.
3. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 681 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66218>.
4. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 472 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70699>.
5. Другов, Ю.С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред : практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.С. Другов, И.Г. Зенкевич, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 755 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84072>.
6. Другов, Ю.С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 443 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66222>.
7. Другов, Ю.С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 273 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66233>.
8. Лебедев, А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / А.Т. Лебедев ; пер. с англ. под ред. А.Т. Лебедева. - Москва : Техносфера, 2013. - 632 с. : ил., схем. - (Мир химии). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-363-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273789>.
9. Лебедев, А.Т. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов : учебное пособие / А.Т. Лебедев, К.А. Артеменко, Т.Ю. Самгина. - Москва : Техносфера, 2012. - 180 с. - ISBN 978-5-94836-334-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233467>.
10. Околелова, А.А. Нефтепродукты в почвах и методы их анализа : монография / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов. - Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2014. - 88 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238361>.
11. Околелова, А.А. Экологический мониторинг : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгГТУ, 2014. - 116 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>.
12. Аксенов, В.И. Химия воды: Аналитическое обеспечение лабораторного практикума : учебное пособие / В.И. Аксенов, Л.И. Ушакова, И.И. Ничкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина ; под общ. ред. В.И. Аксенова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 140 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1236-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275796>.
13. Галактионова, Л.В. Химия почв: практикум : учебное пособие / Л.В. Галактионова, Т. Достова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 144 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259123>.

9.3. Периодические издания

Журнал аналитической химии;
Заводская лаборатория. Диагностика материалов;
Аналитика и контроль

9.4. Интернет-ресурсы

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>
2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru
3. Российское хемометрическое общество <http://rco.chph.ras.ru>
4. www.scopus.com,
5. www.scirus.com
6. <https://e.lanbook.com>
7. www.znanium.com
8. <http://webofscience.com/>
9. <http://www.elibrary.ru/>
10. <http://cyberleninka.ru/>
11. <https://link.springer.com/>
12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru; база нормативных документов;
13. ВНИИКИ, сайт: www.standards.ru; база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;
14. www.lgost.ru; база методик выполнения измерений

9.5. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение для спектрофотометра UV-1800 (Shimadzu), ИК-Фурье-спектрофотометров FTIR-8400S 8 (Shimadzu), атомно-абсорбционного спектрометра AA-6800 (Shimadzu), хроматографа LC-2010 (Shimadzu), масс-спектрометров, хроматомасс-спектрометров и другого современного аналитического оборудования, а также программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации программы научно-исследовательской работы аспирантов по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки Профиль Аналитическая химия кафедры аналитической химии располагает материально-технической базой, обеспечивающей выполнение всех видов научно-исследовательской работы. Имеется возможность использования оборудования лабораторий научно-образовательного эколого-аналитического центра: лаборатории ИСР-спектроскопии; хроматографии; рентгеновской спектроскопии; рентгенографического и термического анализа; атомно-абсорбционной спектроскопии; лаборатории исследований перспективных материалов; микроволновой пробоподготовки; ионной хроматографии и капиллярного электрофореза; лаборатория анализа пищевых продуктов.