

**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 учебной работе,
качеству образования – первый
проректор проректор проректор

Г. А. Карпов

« 28 » _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б3. Научные исследования

**Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка
научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание
ученой степени кандидата наук**

Направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

Профиль подготовки 03.02.08 «Экология (химические науки)»

Квалификация аспиранта Исследователь. Преподаватель - исследователь.
Кандидат химических наук


Форма обучения очная


г. Краснодар

2021

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 «Биологические науки» и на основании учебного плана основной образовательной программы по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 «Экология» (химические науки).

Составители:


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


Киселева Наталия Владимировна, кандидат химических наук, доцент
кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии
18.05.2021 г. протокол № 5.

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



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
химии и высоких технологий 24.05.2021 г. протокол № 7.

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



А.В. Беспалов

1. Цель/цели индивидуальной программы БЗ. Научные исследования, БЗ.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук:

- развитие способностей аспиранта к самостоятельному проведению научных исследований в выбранной области науки, знакомство и освоение способов решения сложных профессиональных задач, в частности, проведение исследований в области химической экологии;

- 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 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 «Экология» (химические науки)

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.

БЗ.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук структурно состоит из двух частей. Первая часть посвящена ознакомлению с деятельностью научного направления кафедр

ры, 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 вариативную часть Блока 3 ООП. В соответствии с учебным планом НР аспиранта проводятся на 1-4 годах обучения. Логически, содержательно и методически научные исследования аспиранта закрепляют компетенции, расширяют и углубляет теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплин вариативной части Блока 1.

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 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 «Экология» (химические науки).

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:

- формулировать химико-аналитическую задачу применительно к экологическим проблемам и грамотно выбирать методы ее решения;
- подбирать объекты и методы, соответствующие целям намеченных исследований;
- критически воспринимать получаемую информацию, самостоятельно планировать свои исследования, определять их актуальность, теоретическую и практическую значимость;
- интерпретировать полученные результаты, обосновывать выводы и формулировать практические рекомендации;
- представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций.

Владеть:

- техникой и методологией теоретических и экспериментальных исследований по теме диссертационной работы;
- навыками представления и обсуждения полученных результатов.

Формируемые компетенции:

универсальные:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

общепрофессиональные:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

профессиональные:

- наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению (ПК-1);

- умение определять и оценивать экологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-2);

- способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности (ПК-3).

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	ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научную исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	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 научной исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий
2	УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научной исследовательской деятельности	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
3	ПК-1	наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению	возможности методов контроля и использовать полученную информацию для построения аналитических схем с учетом перспективных направлений их развития	использовать знания в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	технологиями планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
4	ПК-2	умение определять и оценивать экологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду	Принципы и методы оценки экологических аспектов антропогенного воздействия на окружающую среду	выявлять причины негативного воздействия на окружающую среду интерпретировать результаты анализа	навыками контроля и оценки антропогенного воздействия на окружающую среду

5	ПК-3	способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности	основные современные методы контроля и анализа объектов окружающей среды	критически анализировать возможности методов контроля и использовать полученную информацию для построения аналитических схем с учетом перспективных направлений их развития, современных проблем и теорий в области аналитического контроля	навыками практического применения основных методов аналитического контроля
---	------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

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

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области политических наук и регионоведения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
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 систематические знания об основных правилах и методах научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	успешно применять правила и методы научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий	успешными и систематическими навыками применения основных правил и методов научно-исследовательской деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий по направлению подготовки

УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			
Пороговый	фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в исследовательских коллективах
Базовый	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных методологических проблем, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в исследовательских коллективах
Повышенный	сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	успешное и систематическое применение навыков анализа основных методологических проблем, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в исследовательских коллективах
ПК-1 Наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению			
Пороговый	частичное знание современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	фрагментарное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	фрагментарное применение технологий планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
Базовый	подходы и фрагментарное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности в сфере научных исследований

Повышенный	профессиональное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	сформированное умение использовать знания в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	успешное и системное применение технологий планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
ПК-2 Умение определять и оценивать экологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду			
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	фрагментарным применением 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 успешно, 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, успешным, но содержащим отдельные пробелы применением навыков обосновывать выбор способа пробоподготовки и метода аналитического контроля конкретного объекта окружающей среды, в том числе производственного
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	успешным и систематическим применением навыков обосновывать выбор способа пробоподготовки и методами аналитического контроля конкретного объекта окружающей среды, в том числе производственного
ПК-3 Способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности			
Пороговый	фрагментарные знания современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	фрагментарное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	фрагментарное применение методов оценки экологической ситуации при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания

Базовый	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов оценки экологической ситуации при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания
Повышенный	сформированные систематические знания современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	сформированное умение использовать знания в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	успешное и системное применение методов оценки экологической ситуации при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания

5. Объем программы «Научные исследования» и ее продолжительность по курсам

Общая трудоемкость, ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
186/6696	54/1944	42/1512	48/1728	42/1512

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 образования по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 «Экология» (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 выполнение научных исследований 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 БЗ. Научные исследования, БЗ.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

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

№	Контролируемые этапы НИР	Шифр контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	научные исследования, 1 год обучения	ПК-1, 2 ОПК-1 УК-3	Отчет по научным исследованиям за 1 год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры аналитической химии.
2	научные исследования, 2 год обучения	ПК-1, 2, 3 УК-3, ОПК-1	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	ПК-1, 2, 3 УК-3, ОПК-1	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	ПК-1, 2, 3 УК-3, ОПК-1	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 полу- чение 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 В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. Экология и охрана окружающей среды / Москва: КНОРУС, 2013. - 329 с.

2. Экология и рациональное природопользование / под ред. Я.Д. Вишнякова. - Москва: Академия, 2013. - 377 с.

3. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль / под ред. Т.Н. Шеховцовой; В 2-х томах; Краснодар, 2007.

4. Прикладной химический анализ: Практическое руководство / под ред. Т.Н. Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Московского государственного университета. 2010.

5. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Другов, Юрий Степанович, А.А. Родин; Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 855 с.

9.1.2. Электронные издания основной литературы:

1. 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>.

2. Зайцев, В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Зайцев. - Электрон. дан. - Москва: Изд-во "Лаборатория знаний", 2015. - 385 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66230>.

3. Гарин, В.М. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников. - Электрон. дан. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2005. - 328 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35770>.

4. Алиев, Р.А. Основы общей экологии и международной экологической политики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Алиев, А.А. Авраменко, Е.Д. Базилева. - Электрон. дан. - Москва: Аспект Пресс, 2014. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68658>.

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

9.2. Дополнительная литература

9.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. В.Ф. Протасов. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учебное и справочное пособие для студентов вузов / 3-е изд. - М.: [Финансы и статистика], 2011. - 671 с.

2. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство / Другов, Юрий Степанович, А.А. Родин; Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 270 с.

3. Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко. Прикладная экология / 3-е изд. - М.: Академический Проект: Гаудеамус, 2007. - 382 с.

4. В.В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. Прикладная экология: учебник для студентов вузов / М.: Академия, 2008. - 600 с.

9.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Буймова С.А., Царев Ю.В., Кобелева Н.А. Лабораторный практикум по курсу «Промышленная экология» / Изд-во «Лань».

2. Наумова Л.Г., Миркин Б.М. Краткий словарь понятий и терминов современной экологии / Изд-во «Лань».

3. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) / Изд-во «Лань».

9.3. Периодические издания

1. Безопасность в техносфере

2. Безопасность жизнедеятельности

3. Водные ресурсы

4. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе

5. Известия ВУЗов. Серия: Химия и химическая технология

6. Заводская лаборатория. Диагностика материалов

7. Экологические системы и приборы

8. Экологический вестник научных центров ЧЭС

9. Экология

Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 896 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70713>.

9.2. Дополнительная литература

9.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. В. Ф. Протасов. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учебное и справочное пособие для студентов вузов /3-е изд. - М. : [Финансы и статистика], 2011. - 671 с.

2. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство / Другов, Юрий Степанович, А. А. Родин; Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 270 с.

3. Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. Прикладная экология /3-е изд. - М.: Академический Проект: Гаудеамус, 2007. - 382 с.

4. В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. Прикладная экология : учебник для студентов вузов / М.: Академия, 2008. - 600 с.

9.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Буймова С.А., Царев Ю.В., Кобелева Н.А. Лабораторный практикум по курсу «Промышленная экология» /Издательство «Лань».

2. Наумова Л.Г., Миркин Б.М. Краткий словарь понятий и терминов современной экологии/Издательство «Лань».

3. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) /Издательство «Лань».

9.3. Периодические издания

1. Безопасность в техносфере
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Водные ресурсы
4. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе
5. Известия ВУЗов. Серия: Химия и химическая технология
6. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
7. Экологические системы и приборы
8. Экологический вестник научных центров ЧЭС
9. Экология

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://rcs.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 ИСП-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.