

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
и инновациям

*Е.В. Строганова*  
Е.В. Строганова

*май* \_\_\_\_\_ 2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **Б3.В.01(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Направление подготовки  
**04.06.01 Химические науки**

Направленность (профиль) программы  
**02.00.05 Электрохимия**

Квалификация выпускника:  
**Исследователь. Преподаватель-Исследователь**

Форма обучения  
**очная**

Краснодар 2020

Рабочая программа Б3.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869 по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль 02.00.05 Электрохимия.

Рабочую программу составил:

д-р хим. наук, профессор Заболоцкий В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической химии «15» мая 2020 г. протокол № 10.

Заведующий кафедрой физической химии  
д-р хим. наук, профессор Заболоцкий В.И.

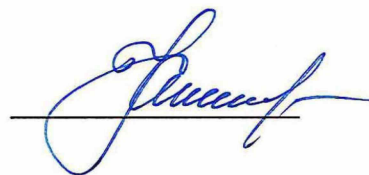


Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета «25» мая 2020 г. протокол № 5.

Председатель УМК факультета  
канд. хим. наук, Беспалов А.В.



Зав. отделом аспирантуры  
и докторантуры Звягинцева Н.Ю.



## **1. ЦЕЛИ БЗ.В.01(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

**Целью** дисциплины является становление мировоззрения аспиранта как профессионального ученого, формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение научных исследований (НИ) в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов НИ, а также подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности 02.00.05 Электрохимия.

## **2. ЗАДАЧИ БЗ.В.01(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Во время выполнения научных исследований аспирант должен решить следующие задачи:

- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, кандидатской диссертации в соответствии с существующими требованиями.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ В СТРУКТУРЕ ООП**

БЗ.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» относится к Блоку 3 «Научные исследования» и в полном объеме относится к вариативной части программы.

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук аспиранта предполагает наличие у аспирантов знаний по классической и мембранной электрохимии, физической химии, аналитической, неорганической и органической химии в объеме программы высшего профессионального образования, а также углубленных знаний по образовательной составляющей ООП.

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научных исследований, необходимы при подготовке и написании научно-квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по направлению 04.06.01 «Химические науки», профиль 02.00.05 «Электрохимия».

Основной формой деятельности аспирантов в ходе подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультациями у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем. Конкретное содержание практики планируется аспирантом совместно с научным руководителем кандидатской диссертационной работы и отражается в индивидуальном плане аспиранта, в котором фиксируются все виды деятельности аспиранта в течение практики.

#### **4. КОМПЕТЕНЦИИ АСПИРАНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

В результате выполнения научных исследований работы студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность 02.00.05 Электрохимия.

**В результате выполнения научных исследований у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции:**

УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

УК-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-2: готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук

ПК-1: способностью применять основные принципы, теории и концепции современной электрохимии для решения фундаментальных и прикладных задач.

ПК-2: способностью к самостоятельному проектированию и осуществлению научно-исследовательской деятельности в области электрохимии и получению научных

результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности «Электрохимия»

№ п.п .	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Планируемые результаты при прохождении практики
1.	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (<b>Шифр: З (УК-1)-1</b>).</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (<b>Шифр: У (УК-1)-1</b>); при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся различным операциям -действиям исходя из существующих ресурсов и ограничений (<b>Шифр: У (УК-1)-2</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (<b>Шифр: В (УК-1)-1</b>); навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (<b>Шифр: В (УК-1)-2</b>).</p>
2	УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<p><b>Владеть:</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований (<b>Шифр: В (УК-2)-2</b>).</p>

3	УК-3	<p>готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>З (УК-3) – 1</b>).</p> <p><b>Уметь:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>У (УК-3) -1</b>); осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (Шифр: <b>У (УК-3) – 2</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>В (УК-3)-1</b>); технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (Шифр: <b>В (УК-3)-2</b>); технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3) – 3</b>); различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3)-4</b>).</p>
4	УК-4	<p>готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Знать:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (Шифр: <b>З (УК-4) -1</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках (Шифр: <b>В (УК-4) -1</b>).</p>

5	ОПК-1	<p>способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Уметь:</b> самостоятельно выбирать, осваивать и применять современные методы исследования сообразно поставленной задаче с учетом их точности, чувствительности, стоимости и доступности (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 1</b>); представлять результаты научных исследований в научно- популярном виде и транслировать их посредством средств массовой информации, в т.ч. социальные сети, сайты факультета и университета (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 2</b>); формулировать цели и задачи исследования, самостоятельно планировать и проводить исследования, анализировать полученные результаты и делать соответствующие выводы (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 3</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования, постановки и выполнения экспериментов для изучения электрохимических систем и процессов (Шифр: <b>В (ОПК-1) – 1</b>); навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований (Шифр: <b>В (ОПК-1) – 2</b>); навыками планирования и выполнения научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов (Шифр: <b>В (ОПК-1) -3</b>).</p>
6	ОПК-2	<p>готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p>	<p><b>Знать:</b> нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР (Шифр: <b>З (ОПК-2)-2</b>); основные требования к измерительному оборудованию, используемому в ходе выполнения исследовательских работ в выбранной области (Шифр: <b>З (ОПК-2)-3</b>).</p> <p><b>Уметь:</b> готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области химии и смежных наук (Шифр: <b>У (ОПК-2) – 2</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ в области химии и смежных наук (Шифр: <b>В (ОПК-2) -2</b>); навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде (Шифр: <b>В (ОПК-2) -4</b>).</p>

7	ПК-1	способностью применять основные принципы, теории и концепции современной электрохимии для решения фундаментальных и прикладных задач	<p><b>Уметь:</b> определять и обеспечивать условия, необходимые для оптимального протекания электромембранных процессов (Шифр: <b>У (ПК-1) -1</b>);</p> <p>использовать наноматериалы в различных технологиях (Шифр: <b>У (ПК-1) -2</b>);</p> <p>пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; проводить статистическую обработку экспериментальных данных; выявлять причинно-следственные связи «структура - свойства» для ионообменных материалов (Шифр: <b>У (ПК-1) -3</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> основными понятиями и терминологией в области синтетических полимерных материалов; методиками измерения физико-химических характеристик ионообменных и сорбционных материалов (Шифр: <b>В (ПК-1)-3</b>).</p>
8	ПК-2	способностью к самостоятельному проектированию и осуществлению научно-исследовательской деятельности в области электрохимии и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности «Электрохимия»	<p><b>Знать:</b> требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях (Шифр <b>З (ПК-2)-1</b>).</p> <p><b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях (Шифр: <b>У(ПК-2)-1</b>);</p> <p>представлять результаты НИР (в т.ч. диссертационной работы) академическому и бизнес сообществу (Шифр: <b>У (ПК-2)-2</b>).</p> <p><b>Владеть:</b> методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по профилю 02.00.05 Электрохимия (Шифр: <b>В (ПК-2)-1</b>).</p>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость для очной формы обучения составляет 186 зачетных единиц, 6696 часов, в том числе консультации научного руководителя, осуществляющего общее руководство подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, 200 часов (по 50 часов ежегодно).

№	Этапы выполнения	Кол-во часов/зет
1	1 год обучения	1944 / 54 (36 недель)
2	2 год обучения	1512 / 42 (28 недель)
3	3 год обучения	1728 / 48 (32 недели)



4	4 год обучения	1512 / 42 (28 недель)
ВСЕГО		6696/186 (124 недели)

Программа научных исследований (НИ) составляется совместно с научным руководителем аспиранта в соответствии с его индивидуальным планом и утверждается на заседании кафедры физической 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 04.06.01 «Химические науки», реализуются на 1-4 годах обучения в аспирантуре для очной формы обучения и фактически является основой для подготовки кандидатской диссертации. Для выполнения научных исследований каждому аспиранту назначается научный руководитель (преподаватель кафедры, имеющий ученую степень). Содержание научных исследований каждого аспиранта определяется в индивидуальном порядке научным руководителем.

Место проведения научных исследований — учебно-научные лаборатории выпускающей кафедры, а также лаборатории других научно-исследовательских и образовательных учреждений. НИ аспирантов проводится вне расписания аудиторных занятий, с учетом установленной общей трудоемкости данного вида деятельности, 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) Подготовка материалов для статьи и/или тезисов докладов для участия в национальных и международных научных и научно-практических конференциях
- 6) краткий отчет о выполненной работе.

Далее следует выполнение эксперимента по ранее намеченному плану. 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, а также сделанные аспирантом доклады на научных семинарах и конференциях, подготовленные к печати статьи и другие его достижения.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Каждый обучающийся в период научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук на соискание ученой степени кандидата наук обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета - База информационных потребностей (<http://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории ФГБОУ ВО «КубГУ», так и вне него.

Техническая оснащенность библиотеки и организация библиотечно-информационного обслуживания соответствуют нормативным требованиям.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Помимо доступа к электронно-библиотечной системе, обучающиеся имеют возможность пользоваться печатными изданиями. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, включающим основные наименования отечественных и зарубежных журналов по профилю подготовки «Электрохимия».

## 7. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

Содержание и виды работ, выполняемых в рамках научных исследований, могут корректироваться согласно индивидуального учебного плана работы аспиранта по согласованию с научным руководителем.

№	Этапы НИ	Форма отчетности
1	2	3
<b>1-й год обучения</b>		
1	Составление индивидуального учебного плана и плана выполнения экспериментального этапа работы	Индивидуальный план аспиранта; план работы в лабораторном журнале
2	Подготовка аналитического обзора по теме диссертационного исследования	Глава(ы) диссертации с аналитическим обзором по теме исследования, содержащим не менее 50 ссылок на научные работы
3	Выполнение экспериментальной	Записи в лабораторном журнале о ходе

	работы согласно индивидуальному плану и обработка полученных данных	выполнения экспериментов; графики, таблицы представляющие экспериментальный материал; текстовое описание результатов экспериментальной работы
4	Написание главы диссертации (аналитический обзор)	Оформленная глава (часть главы) диссертации
5	Подготовка материалов для статьи и/или тезисов докладов для участия в научных и научно-практических конференциях	Копии опубликованных работ и их список с выходными данными; подготовленные к печати материалы.
6	Подготовка и представление отчетного доклада на кафедре по итогам работы	Отчетный доклад на заседании кафедры или научном семинаре
<b>2-й год обучения</b>		
1	Подготовка материала и направление в печать статьи в редакцию журнала, рекомендованного перечнем ВАК (включая работу с рецензиями)	Копии опубликованных работ и их список с выходными данными; подготовленные к печати материалы.
2	Выполнение экспериментальной работы согласно индивидуальному плану и обработка полученных данных	Записи в лабораторном журнале о ходе выполнения экспериментов; графики, таблицы представляющие экспериментальный материал; текстовое описание результатов экспериментальной работы
3	Написание главы диссертации (экспериментальная часть)	Оформленная глава (часть главы) диссертации
4	Подготовка доклада для участия в научных и/или научно-практических конференциях	Доклады на научных и/или научно-практических конференциях
5	Подготовка и представление отчетного доклада на кафедре по итогам работы	Отчетный доклад на заседании кафедры (научном семинаре или научно-техническом совете КубГУ).
<b>3-й год обучения</b>		
1	Подготовка материала и направление в печать статьи в редакцию журнала, индексируемого БД Scopus и/или Web of Science (включая работу с рецензиями)	Копии опубликованных работ и их список с выходными данными; подготовленные к печати материалы.
2	Выполнение экспериментальной работы согласно индивидуальному плану и обработка полученных данных	Записи в лабораторном журнале о ходе выполнения экспериментов; графики, таблицы представляющие экспериментальный материал; текстовое описание результатов экспериментальной работы
3	Написание главы диссертации (Результаты и их обсуждение)	Оформленная глава (часть главы) диссертации
4	Подготовка доклада для участия в научных и/или научно-практических конференциях	Доклады на научных и/или научно-практических конференциях
5	Подготовка и представление отчетного доклада на кафедре по	Отчетный доклад на заседании кафедры (научном семинаре или научно-техническом совете

	итогам работы	КубГУ).
<b>4-й год обучения</b>		
1	Подготовка материала и направление в печать статьи в редакцию журнала, индексируемого БД Scopus и/или Web of Science (включая работу с рецензиями)	Копии опубликованных работ и их список с выходными данными; подготовленные к печати материалы.
2	Завершение экспериментальной работы согласно индивидуальному плану и обработка полученных данных	Записи в лабораторном журнале о ходе выполнения экспериментов; графики, таблицы представляющие экспериментальный материал; текстовое описание результатов экспериментальной работы
3	Завершение работы над диссертацией	Оформленная глава (часть главы) диссертации
4	Подготовка доклада для участия в научных и/или научно-практических конференциях	Доклады на научных и/или научно-практических конференциях
6	Подготовка и представление итогового отчетного доклада на кафедре	Отчетный доклад на заседании кафедры (научном семинаре или научно-техническом совете КубГУ).
7	Подготовка научно-квалификационной работы и научного доклада	Подготовленная рукопись научно-квалификационной работы и научного доклада с мультимедийной презентацией

Аспирант два раза в год (в конце каждого семестра) предоставляет отчет о выполненных научных исследованиях. Результаты докладываются на научно-методических семинарах кафедры, а отчет утверждается на заседании кафедры, на основании чего принимается решение об аттестации или не аттестации аспиранта.

#### **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БЗ.В.01(Н) «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК»**

В соответствии с Положением об аттестации аспирантов промежуточная и текущая аттестация проводится 2 раза в год на заседаниях кафедры по итогам учебного семестра согласно графикам учебного процесса по итогам первого семестра в январе (промежуточная аттестация) и мае июне текущего учебного года.

#### **Требования к аттестации аспирантов очной формы обучения Первый год обучения**

##### **а) промежуточная аттестация I семестр:**

1. должен быть составлен индивидуальный учебный план и утверждена тема диссертационного исследования;
2. подготовлен аналитический обзор по теме диссертационного исследования;
3. подготовлены 1-2 тезиса докладов для участия в научных и научно-практических конференциях.

##### **б) промежуточная аттестация II семестр:**

1. наличие подготовленных предварительных материалов для написания главы диссертационного исследования (выполнены и обработаны результаты экспериментальных и/или расчетных исследований);
2. участие в научных и научно-практических конференциях и опубликованы не менее 2-3 тезисов докладов;
3. подготовлена к публикации одна статья в журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ.

### **Второй год обучения**

#### **а) промежуточная аттестация I семестр:**

*обязательные показатели:*

1. опубликована или принята к печати статья в журнале из списка, рекомендованного ВАК РФ;
2. подготовлен материал и отправлена статья в редакцию журнала, индексируемого БД Scopus и/или Web of Science;
3. подготовлен доклад для участия в научных и/или научно-практических конференциях;
4. написана глава диссертации (экспериментальная часть)

*дополнительные показатели:*

5. участие в Российских и международных системах грантовой поддержки аспирантов и молодых ученых;
6. участие в Российских и международных системах грантовой поддержки НИР в качестве соисполнителя;
7. участие в программах Российской и международной мобильности аспирантов и молодых ученых.

#### **б) промежуточная аттестация II семестр:**

*обязательные показатели:*

1. подготовлено не менее 50% рукописи диссертации;
2. участие в научных и научно-практических конференциях (не менее 3 тезисов докладов и трудов конференций);
3. опубликована и/или направлена в редакцию не менее одной статьи по теме диссертационного исследования в журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ и /или индексируемых БД Scopus и Web of Science.

*дополнительные показатели:*

4. участие в Российских и международных системах грантовой поддержки аспирантов и молодых ученых;
5. участие в программах Российской и международной мобильности аспирантов и молодых ученых.

### **Третий год обучения**

#### **а) промежуточная аттестация I семестр:**

*обязательные показатели:*

1. подготовлен материал и отправлена статья в редакцию журнала, индексируемого БД Scopus и/или Web of Science;
2. подготовлен доклад для участия в научных и/или научно-практических конференциях;
3. написана глава диссертации (Результаты и их обсуждение)

*дополнительные показатели:*

4. участие в Российских и международных системах грантовой поддержки аспирантов и молодых ученых;
5. участие в программах Российской и международной мобильности аспирантов и молодых ученых.

**б) промежуточная аттестация II семестр:**

*обязательные показатели:*

1. подготовлено не менее 70% рукописи диссертации;
2. участие в научных и научно-практических конференциях (не менее 3 тезисов докладов и трудов конференций);
3. опубликована и/или направлена в редакцию не менее одной статьи по теме диссертационного исследования в журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ и /или индексируемых БД Scopus и Web of Science.

*дополнительные показатели:*

4. участие в Российских и международных системах грантовой поддержки аспирантов и молодых ученых;
5. участие в программах Российской и международной мобильности аспирантов и молодых ученых.

**Четвертый год обучения**

Текущая аттестация:

*обязательные показатели:*

1. подготовлено не менее 90% рукописи диссертации;
2. в общей сложности к моменту текущей аттестации должно быть опубликовано и/или принято к печати не 3-х статей по теме диссертационного исследования в журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ и /или индексируемых БД Scopus и Web of Science.
2. подготовлен доклад для участия в научных и/или научно-практических конференциях;

*дополнительные показатели:*

4. участие в Российских и международных системах грантовой поддержки аспирантов и молодых ученых;
5. участие в программах Российской и международной мобильности аспирантов и молодых ученых.

На четвертом году аспиранты очной формы обучения завершают работу над научно-квалификационной работой (диссертацией), включая предварительные экспертизы, осуществляют апробацию результатов научных исследований.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
1	<i>1. Пороговый уровень</i>	УК-1	Обучающийся имеет общие, но не структурированные <b>знания</b> методов критического анализа и оценки

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
	(уровень, обязательны й для всех студентов)		<p>современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач (<b>Шифр: З (УК-1)-1</b>).</p> <p><b>Уметь</b> в целом успешно, но не систематически осуществлять анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов (<b>Шифр: У (УК-1)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое <b>умение</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (<b>Шифр: У (УК-1)-2</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач (<b>Шифр: В (УК-1)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач (<b>Шифр: В (УК-1)-2</b>).</p>
УК-2		В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности ( <b>Шифр: В (УК-2)-2</b> )	
УК-3		<p>Неполные <b>знания</b> особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах (<b>Шифр: З (УК-3) – 1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>умение</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач (<b>Шифр: У (УК-3) -1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>умение</b> осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой,</p>	

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>коллегами и обществом (Шифр: <b>У (УК-3) – 2</b>).</p> <p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>В (УК-3)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (Шифр: <b>В (УК-3)-2</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3) – 3</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> навыками использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3)-4</b>).</p>
		УК-4	<p>Неполные <b>знания</b> методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках (Шифр: <b>З (УК-4) -1</b>).</p> <p><b>Владеет</b> отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения (Шифр: <b>В (УК-4) -1</b>).</p>
		ОПК-1	<p>В целом успешное, но не систематическое <b>умение</b> самостоятельно выбирать, осваивать и применять современные методы исследования сообразно поставленной задаче с учетом их точности, чувствительности, стоимости и доступности (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое <b>умение</b> представлять результаты</p>



№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>научных исследований в научно- популярном виде и транслировать их посредством средств массовой информации, в т.ч. социальные сети, сайты факультета и университета (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 2</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое <b>умение</b> формулировать цели и задачи исследования, самостоятельно планировать и проводить исследования, анализировать полученные результаты и делать соответствующие выводы (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 3</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> навыков планирования и постановки экспериментов для изучения электрохимических систем и процессов (Шифр: <b>В (ОПК-1) -1</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> навыками поиска и критического анализа научной и технической информации (Шифр: <b>В (ОПК-1) -2</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>владение</b> навыками планирования и выполнения научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов (Шифр: <b>В (ОПК-1) -3</b>).</p>
		ОПК-2	<p>Неполные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР (Шифр: <b>З (ОПК-2)-2</b>).</p> <p>Неполные представления о требованиях к измерительному оборудованию, используемому в ходе выполнения исследовательских работ в выбранной области (Шифр: <b>З (ОПК-2)-3</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование умения готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР (Шифр: <b>У (ОПК-2) – 2</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>выполнение научно-исследовательских и проектных работ (Шифр: <b>В (ОПК-2) -2</b>).</p> <p>Фрагментарное применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, ограниченные возможности согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде (Шифр: <b>В (ОПК-2) -4</b>).</p>
		ПК-1	<p>В целом успешное освоение <b>умений</b> обеспечивать условия, необходимые для оптимального протекания электромембранных процессов (Шифр: <b>У (ПК-1) -1</b>).</p> <p>Частично освоенные <b>умения</b> использовать наноматериалы в электрохимических технологиях (Шифр: <b>У (ПК-1) -2</b>).</p> <p>Частично освоенные <b>умения</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; проводить статистическую обработку экспериментальных данных; выявлять причинно-следственные связи «структура - свойства» для ионообменных материалов (Шифр: <b>У (ПК-1) -3</b>).</p> <p>Фрагментарное применение навыков <b>владения</b> основными понятиями и терминологией в области синтетических полимерных материалов (Шифр: <b>В (ПК-1)-3</b>).</p>
		ПК-2	<p>Имеет общие <b>знания</b> о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях (Шифр <b>З (ПК-2)-1</b>)</p> <p>В целом успешное, но не систематическое <b>умение</b> использовать методы подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях (Шифр: <b>У(ПК-2)-1</b>).</p> <p>В целом успешное <b>умение</b> представлять результаты НИР (в т.ч. диссертационной работы) академическому сообществу (Шифр: <b>У (ПК-2)-2</b>).</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			выполнение научно-исследовательских и проектных работ по профилю подготовки(Шифр: <b>В (ПК-2)-1</b> ).
2	<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	УК-1	<p>обучающийся имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> 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 (<b>Шифр: З (УК-1)-1</b>).</p> <p><b>Уметь</b> в целом успешно, но с отдельными пробелами анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (<b>Шифр: У (УК-1)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>умение</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (<b>Шифр: У (УК-1)-2</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач (<b>Шифр: В (УК-1)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач (<b>Шифр: В (УК-1)-2</b>).</p>
		УК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности ( <b>Шифр: В (УК-2)-2</b> )
		УК-3	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> основных особенностей представления

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>З (УК-3) – 1</b>);</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>умение</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>У (УК-3) -1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (Шифр: <b>У (УК-3) – 2</b>).</p> <p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>В (УК-3)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> навыками применения технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (Шифр: <b>В (УК-3)-2</b>).</p> <p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> навыками применения технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3)-3</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> навыками использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3)-4</b>).</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
		УК-4	<p>Демонстрирует <b>знания</b> сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач (Шифр: <b>З (УК-4) - 1</b>).</p> <p><b>Владеет</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения (Шифр: <b>В (УК-4) -1</b>).</p>
		ОПК-1	<p>Сформированное, но имеющее незначительные недостатки <b>умение</b> самостоятельно выбирать, осваивать и применять современные методы исследования сообразно поставленной задачи с учета их точности, чувствительности, стоимости или доступности (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>умение</b> представлять результаты научных исследований в научно- популярном виде и транслировать их посредством средств массовой информации, в т.ч. социальные сети, сайты факультета и университета (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 2</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>умение</b> формулировать цели и задачи исследования, самостоятельно планировать и проводить исследования, анализировать полученные результаты и делать соответствующие выводы (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 3</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> навыками планирования и постановки экспериментов для изучения электрохимических систем и процессов (Шифр: <b>В (ОПК-1) – 1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> навыками поиска и критического анализа</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>научной и технической информации (Шифр: <b>В (ОПК-1) – 2</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов (Шифр: <b>В (ОПК-1) – 3</b>).</p>
		ОПК-2	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных требованиях к измерительному оборудованию, используемому в ходе выполнения исследовательских работ в выбранной области</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение готовить предложения по тематике и плану реализации исследовательских проектов, а также оформлять проект согласно установленным требованиям</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно -исследовательских и проектных работ</p> <p>Фрагментарное применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, ограниченные возможности согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде</p>
		ПК-1	<p>целом успешное, но имеющее недочеты <b>умение</b> определять и обеспечивать условия, необходимые для оптимального протекания электромембранных процессов (Шифр: <b>У (ПК-1) -1</b>).</p> <p>В целом успешное, но имеющее недочеты <b>умение</b> использовать наноматериалы в электрохимических технологиях (Шифр: <b>У (ПК-1) -2</b>).</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>В целом успешное, но имеющее недочеты умение пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; проводить статистическую обработку экспериментальных данных; выявлять причинно-следственные связи «структура - свойства» для ионообменных материалов (Шифр: <b>У (ПК-1) -3</b>).</p> <p>В целом успешное, но имеющее пробелы применение навыков владения основными понятиями и терминологией в области синтетических полимерных материалов; методиками измерения физико-химических характеристик ионообменных и сорбционных материалов (Шифр: <b>В (ПК-1)-3</b>).</p>
		ПК-2	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие однократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях (Шифр <b>З (ПК-2)-1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях (Шифр: <b>У(ПК-2)-1</b>).</p> <p>Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу (Шифр: <b>У (ПК-2)-2</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки(Шифр: <b>В (ПК-2)-1</b>).</p>
3	<i>Продвинутой уровень (по отношению к повышенному уровню)</i>	УК-1	<p>обучающийся имеет сформированные систематические <b>знания</b> методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных (<b>Шифр: З (УК-1)-1</b>); <b>уметь</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (Шифр: <b>У (УК-1)-1</b>);</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>Сформированное <b>умение</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из имеющихся ресурсов и ограничений (Шифр: <b>У (УК-1)-2</b>);</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>владение</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач (Шифр: <b>В (УК-1)-1</b>);</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач (Шифр: <b>В (УК-1)-2</b>).</p>
		УК-2	Успешное и систематическое владение технологиями планирования в профессиональной деятельности (Шифр: <b>В (УК-2)-2</b> )
		УК-3	<p>Сформированные и систематические <b>знания</b> особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>З (УК-3) – 1</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>умение</b> следовать нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>У (УК-3) -1</b>).</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы <b>умение</b> осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (Шифр: <b>У (УК-3) – 2</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-</p>



№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах (Шифр: <b>В (УК-3)-1</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> навыками применения технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (Шифр: <b>В (УК-3)-2</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> навыками применения технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3)-3</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (Шифр: <b>В (УК-3)-4</b>).</p>
		УК-4	<p><b>Знает</b> полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач (Шифр: <b>З (УК-4) - 1</b>).</p> <p>Демонстрирует <b>владение</b> системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения (Шифр: <b>В (УК-4) -1</b>).</p>
		ОПК-1	<p>Сформированное <b>умение</b> самостоятельно выбирать, осваивать и применять современные методы исследования сообразно поставленной задаче с учетом их точности, чувствительности, стоимости и доступности (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 1</b>).</p> <p>Сформированное <b>умение</b> представлять результаты научных исследований в научно- популярном виде и транслировать их посредством средств массовой</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>информации, в т.ч. социальные сети, сайты факультета и университета (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 2</b>).</p> <p>Сформированное <b>умение</b> формулировать цели и задачи исследования, самостоятельно планировать и проводить исследования, анализировать полученные результаты и делать соответствующие выводы (Шифр: <b>У (ОПК-1) – 3</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> навыками планирования и постановки экспериментов для изучения электрохимических систем и процессов (Шифр: <b>В (ОПК-1) -1</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> навыками поиска и критического анализа научной и технической информации (Шифр: <b>В (ОПК-1) -2</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>владение</b> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов (Шифр: <b>В (ОПК-1) -3</b>).</p>
		ОПК-2	<p>Сформированные систематические знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР (Шифр: <b>З (ОПК-2)-2</b>).</p> <p>Сформированные систематические знания об основные требования к измерительному оборудованию, используемому в ходе выполнения исследовательских работ в выбранной области (Шифр: <b>З (ОПК-2)-3</b>).</p> <p>Сформированное умение готовить предложения по тематике и плану реализации исследовательских проектов; обосновывать предложения с точки зрения реалистичности сроков, трудозатрат и ресурсной обеспеченности; оформлять проект согласно установленным требованиям (Шифр: <b>У (ОПК-2) – 2</b>).</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных</p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>работ по направленности подготовки (Шифр: <b>В (ОПК-2) -2</b>).</p> <p>Фрагментарное применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, ограниченные возможности согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде (Шифр: <b>В (ОПК-2) -4</b>).</p>
		ПК-1	<p>Успешное и систематическое <b>умение</b> определять и обеспечивать условия, необходимые для оптимального протекания электромембранных процессов (Шифр: <b>У (ПК-1) -1</b>)</p> <p>Успешное и систематическое <b>умение</b> использовать наноматериалы в электрохимических технологиях, приводящее к повышению их эффективности (Шифр: <b>У (ПК-1) -2</b>).</p> <p>Успешное и систематическое <b>умение</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; проводить статистическую обработку экспериментальных данных; выявлять причинно-следственные связи «структура - свойства» для ионообменных материалов (Шифр: <b>У (ПК-1) -3</b>).</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков <b>владения</b> основными понятиями и терминологией в области синтетических полимерных материалов; методиками измерения физико-химических характеристик ионообменных и сорбционных материалов (Шифр: <b>В (ПК-1)-3</b>).</p>
		ПК-2	<p>Сформированные <b>знания</b> о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие неоднократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях <b>Шифр 3 (ПК-2)-1</b></p> <p>Сформированное систематическое <b>умение</b> использовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях <b>Шифр: У(ПК-2)-1</b></p>

№ п/п	Уровни сформирован ности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			<p>Сформированное <b>умение</b> представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности <b>Шифр: У (ПК-2)-2</b></p> <p>Успешное и систематическое <b>применение навыков (владение)</b> составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по профилю подготовки <b>Шифр: В (ПК-2)-1</b></p>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

а) основная литература:

1. Мембраны и мембранные технологии, под ред. А.Б. Ярославцева, – М.: Научный мир, 2013. Режим доступа:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=468334&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468334&sr=1)
2. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 672 с. - <https://e.lanbook.com/book/58166#authors>.

б) дополнительная литература:

1. Березина Н.П. Электрохимия мембранных систем. Учеб. пособие. Краснодар, КубГУ, 2009.
2. Буданов, В.В. Химическая кинетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42196>
3. Рамбиди Н.Г. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей. Учебное пособие. – Долгопрудный: ООО Издательский Дом «Интеллект», 2009. – 264 с.
4. Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Лейкин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70769>
5. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. М.: Мир, 1999.

в) ресурсы сети «Интернет»:

<http://elibrary.ru/> - научная библиотека.

<http://www.memtech.ru> – Российское мембранное общество  
<http://www.mtc.kubsu.ru/> - Южный мембранный центр  
<http://www.nanometer.ru/> - Нанометр-Нанотехнологическое сообщество  
<http://www.webknowledge.com>  
<http://www.sciencedirect.com>  
Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru/>

г) программное обеспечение:

1. Microsoft Windows
  2. Microsoft Office Professional Plus
  3. ABBYY FineReader 9.0
  4. COMSOL Multiphysics
  5. LabVIEW
  6. Statistica
  7. ПО для слабовидящих – Программа экранного доступа и увеличения.
  8. Adobe Acrobat Professional
- Специализированное ПО для электрохимического оборудования.

д) информационно-справочные системы:

<http://www.scopus.com>;  
Консультант Плюс - справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>

е) периодические издания:

Известия ВУЗов. Серия: Химия и химическая технология  
Теоретическая и экспериментальная химия  
Электрохимия  
Вестник МГУ. Серия: Химия  
Высокомолекулярные соединения  
Журнал аналитической химии  
Журнал Всероссийского химического общества имени Менделеева  
Журнал неорганической химии  
Журнал общей химии  
Журнал органической химии  
Журнал прикладной химии  
Журнал структурной химии  
Журнал физической химии  
Заводская лаборатория  
Известия РАН. Серия: Химическая  
Кинетика и катализ  
Клиническая и лабораторная диагностика  
Коллоидный журнал  
Неорганические материалы  
Перспективные материалы  
Успехи химии

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для полноценной подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, в распоряжение аспирантов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального плана научных исследований оборудование и материалы.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория электромембранных явлений - 326с корп. С (улица Ставропольская, 149).	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: потенциостат Autolab PGSTAT 100 N; источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2 ; источник тока-вольтметр Keithley 2100/E ; нановольтметр Keithley 6221/2182 A; вольтметр универсальный B7-71/1; насос шприцевой Dixon Instillar 1428; pH метр – иономер Эксперт-001; кондуктометр Эксперт-002; насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001; pH метр FER20-ATC Kit pH; кондуктометр FER30-KIT; весы аналитические Ohaus PA 214C; анализатор влагосодержания Ohaus MB-25; термостат Isotemp 6200 H7; сушильный шкаф BINDER FD 1150; сушильный шкаф Binder FD 53; шейкер экоприбор; мешалка Heidolph; мешалка ЛАБ-ПУ-01; термостат ТЖ-ТС-01; программатор ПР-8; потенциостат ПИ-50-1.1; плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7; насос перистальтический одноканальный; рабочая станция.
2.	Лаборатория проектирования и оптимизации электромембранных процессов – 337 корп. С (улица Ставропольская, 149).	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: экспериментальный электродиализный стенд, для исследования новых ионообменных мембран; экспериментальный электродиализный стенд для получения сверхчистой воды; установка получения сверхчистой воды «Аквилон» «Деионизатор Д-301»»; Ячейка для исследования диффузионной проницаемости мембран; комплекс оборудования для электрохимических исследований; хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой STAR-ION A300 Anion PEEK); хроматограф жидкостный «Стайер» (с колонкой Shodex IC YS-G); автотитратор Metlet Tolledo EasyPlus Pro; установка с вращающимся мембранным диском для исследования вольтамперных характеристик; установка с вращающимся

		<p>мембранным диском для исследования электрохимического импеданса; потенциостат/гальваностат/импедансметр Parstat 4000; виртуальный измеритель анализатор переходных характеристик мембранных материалов; ячейка электрохимическая для исследования диффузионной проницаемости; ячейка пинцет для исследования электропроводности мембранных материалов.</p>
3.	<p>Лаборатория электромембранного синтеза - 330с корп. С (улица Ставропольская, 149).</p>	<p>Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: потенциостат-гальваностат Р-30I, импедансметр Z-1000P, измеритель-анализатор импеданса, вольтамперных и переходных характеристик мембран, потенциостат-гальваностат Autolab PGSTAT 100N, рН-метр иономер ЭКСПЕРТ-001, титратор автоматический TitroLine 6000, иономер И-130, кондуктометр ЭКСПЕРТ-002, фотометр фотоэлектрический КФК-3, вольтметр универсальный В7-78/1, вольтметр универсальный В7-34А, генератор сигналов специальной формы Г6-33, источник питания постоянного тока Б5-50, весы электронные лабораторные HR-120, насос перистальтический ЛАБ-НП-1, термостат жидкостной ЛАБ-ТЖ-ТС-01, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, ПК.</p>
4.	<p>Лаборатория ресурсо- и энергосберегающих технологий – ауд. 341 корп. С (улица Ставропольская, 149)</p>	<p>Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: Потенциостат Autolab PGSTAT 100 N; источник тока-вольтметр Keithley 2200-60-2; источник тока-вольтметр Keithley 2100/E; нановольтметр Keithley 6221/2182 А; вольтметр универсальный В7-71/1; рН метр – иономер Эксперт-001; кондуктометр Эксперт-002; насос перистальтический многоканальный Heidolph Pumpdrive 5001; рН-метр FER20-ATC Kit рН; кондуктометр FER30-KIT; весы аналитические Ohaus PA 214С; анализатор влагосодержания Ohaus MB-25; сушильный шкаф BINDER FD 1150; шейкер; мешалка Heidolph; мешалка ЛАБ-ПУ-01; плитка электрическая ШЛФ С-MAG HS 7; насосы перистальтические одноканальные; ПК.</p>
5.	<p>Лаборатория мембранного материаловедения – 345 корп. С (улица Ставропольская, 149).</p>	<p>Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: потенциостат AUTOLAB PGSTAT302, генератор водорода лабораторный, ванна ультразвуковая лабораторная, ячейка для испытания мембранно-электродных блоков, весы лабораторные,</p>

		весы аналитические, термостат воздушный, иономер-рН-метр, измеритель иммитанса E7-21, источник тока импульсный Б5-50, кондуктометр, измеритель импеданса Tesla VM 507, насос многоканальный перстальтический Heidolph Pumpdrive 5001, мультиметры универсальные настольные, вакуумный насос лабораторный, шейкер лабораторный, компьютеры.
6.	Аудитория для самостоятельной работы - ауд. 140, 341с, 329с (улица Ставропольская, 149).	Аудитории для самостоятельной работы, оборудованные учебной мебелью, компьютерами.
7.	Аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации: 1. ауд. 322с корп. С (улица Ставропольская, 149); 2. ауд. 332 с	Комплект учебной мебели, короткофокусный интерактивный проектор, ноутбук, доска-экран универсальная, меловая доска  Комплект учебной мебели, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор), меловая доска.
8.	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций - ауд. 343с	Комплект учебной мебели, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор), меловая доска, компьютер
9.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 331 корп. С	Стеллажи для хранения оборудования, специальное оборудование, инструмент и техническая документация, необходимые для обслуживания и ремонта учебного и иного вида офисного оборудования – технические характеристики и паспорта на оборудование, используемое в учебно-образовательном процессе.

В случае выполнения подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в структурных подразделениях сторонних организаций ее выполнение обеспечивается совокупностью материально-технических, информационных и кадровых ресурсов сторонних организаций и ФГБОУ ВО «КубГУ».