

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»**

Утверждаю
Ректор, доктор географ. наук
А.Н. Чумаченко
« 4 » 2016 г.



Номер внутриуниверситетской регистрации
1001-44

**Основная образовательная программа по направлению подготовки
кадров высшей квалификации – программы подготовки научно-
педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 «Химические науки»,
направленность «Электрохимия»**

**Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения:
очная

Саратов, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения	3
II. Характеристика направления подготовки	4
III. Характеристики профессиональной деятельности выпускников	4
IV. Результаты освоения образовательной программы	11
V. Структура образовательной программы	12
5.1 Примерный базовый учебный план	12
5.2 Оценка качества освоения образовательной программы	13
5.3 Примерный календарный учебный график	14
5.4 Основы формирования рабочих программ дисциплин (модулей)	14
5.5 Основы формирования программы ГИА	16
VI. Характеристика научной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта.....	18
VII. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	41
VIII. Условия реализации образовательной программы	41
8.1 Кадровые условия реализации	41
8.2 Материально-технические и учебно-методические условия реализации.....	43
IX. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО.....	47
Приложение 1	
Приложение 2	
Приложение 3	
Приложение 4	

I. Общие положения

ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **04.06.01 «Химические науки»**, направленность «Электрохимия» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в СГУ имени Н.Г. Чернышевского с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **04.06.01 «Химические науки»**.

Настоящая ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, предметов, программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

Нормативные документы для разработки ООП

Настоящая ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **04.06.01 «Химические науки»** разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки **04.06.01 «Химические науки»**, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30.07.2014 №869, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20.08.2014 №33718;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 30.04.2015 №464 о внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования";

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ от 18.03.2016 №127);
- Устав СГУ.

II. Характеристика направления подготовки

Основная образовательная программа (ООП) реализуется СГУ в Институте химии по направлению подготовки **04.06.01 «Химические науки»** очной формы обучения и направленности подготовки «**Электрохимия**».

Трудоемкость ООП ВО по данному направлению

Трудоемкость освоения аспирантом ООП ВО 240 зачетных единиц (8640 ч.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Срок освоения ООП ВО по данному направлению

Нормативный срок освоения ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **04.06.01 «Химические науки»** составляет 4 года при очной форме обучения.

- При обучении по индивидуальному учебному плану, не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения (по решению Ученого Совета СГУ);
- при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья: организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения (по решению Ученого Совета СГУ);
- объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

III. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

3.1 Область профессиональной деятельности выпускника ООП ВО

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших

программу аспирантуры, включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

3.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника ООП ВО

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

3.3 Виды профессиональной деятельности выпускника ООП ВО

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук;
преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

3.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами:

В соответствии с профессиональным стандартом «Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)» (Приказ Минтруда России от 08.09.2015 №613н) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

Обобщенные трудовые функции (код и наименование)	Трудовые функции (код и наименование)
Ж. Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию	Ж/01.8. Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) Ж/02.7. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам Ж/03.7. Профессиональная поддержка специалистов,

<p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>доцент</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>программа аспирантуры по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации или (и) наличие ученой степени</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет или ученое звание доцента (старшего научного сотрудника)</i></p>	<p>участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО</p> <p>J/04.7. Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой научной квалификационной работы</p> <p>J/05.7. Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам</p>
<p>К. Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>старший преподаватель, преподаватель, ассистент</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (программа магистратуры, аспирантуры) по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>нет</i></p>	<p>K/01.7. Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</p> <p>K/02.6. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и ДПО</p> <p>K/03.6. Участие в организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и ДПО под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>K/04.7. Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий</p> <p>K/05.6. Участие в профориентационных мероприятиях со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам</p>

<p>L. Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам высшего образования</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>выполнение функций куратора группы (курса) рекомендуется возлагать на доцента, старшего преподавателя, преподавателя или ассистента с согласия педагогического работника</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (бакалавриат) по направлению «Педагогическое образование», «Психолого-педагогическое образование»</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 1 года</i></p>	<p>L/01.6. Организационно-педагогическое сопровождение группы обучающихся по программам высшего образования</p> <p>L/02.6. Социально-педагогическая поддержка студентов в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии</p>
---	--

В соответствии с профессиональным стандартом «**Научный работник (научная, научно-исследовательская) деятельность**» (Проект Приказа Минтруда от 18 ноября 2013 г.) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

<p>Обобщенные трудовые функции (код и наименование)</p>	<p>Трудовые функции (код и наименование)</p>
<p><i>A. Планировать, организовывать и контролировать деятельность в подразделении научной организации</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>A/01.8. Организовывать и контролировать выполнение научных исследований (проектов) в подразделении научной организации</p> <p>A/02.8. Готовить предложения к портфелю проектов по направлению деятельности и заявки на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности</p> <p>A/03.8. Управлять реализацией проектов</p> <p>A/04.8. Организовывать экспертизу результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов)</p> <p>A/05.8. Стимулировать создание инноваций</p> <p>A/06.8. Организовывать эффективное</p>

	<p>использование материальных ресурсов в подразделении для осуществления научных исследований (проектов)</p> <p>A/07.8. Реализовывать изменения</p> <p>A/08.8. Управлять рисками</p> <p>A/09.8. Осуществлять межфункциональное взаимодействие с другими подразделениями научной организации</p> <p>A/10.8. Принимать эффективные решения</p> <p>A/11.8. Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения для реализации задач деятельности</p> <p>A/12.8. Управлять данными, необходимыми для решения задач текущей деятельности (реализации проектов)</p>
<p>В. Проводить научные исследования и реализовывать проекты</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>V/01.7. Выполнять отдельные задания в рамках реализации плана деятельности</p> <p>V/02.7. Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности</p> <p>V/03.7. Эффективно и безопасно использовать материальные ресурсы</p> <p>V/04.7. Реализовывать изменения, необходимые для эффективного осуществления деятельности</p> <p>V/05.7. Принимать эффективные решения</p> <p>V/06.7. Взаимодействовать с субъектами внешней среды для реализации текущей деятельности / проектов</p>
<p>С. Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы подразделения</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее</i></p>	<p>C/01.8. Организовывать обеспечение подразделения материальными ресурсами</p> <p>C/02.8. Управлять нематериальными ресурсами подразделения</p>

<p><i>образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	
<p>Д. Управлять человеческими ресурсами подразделения</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>D/01.8. Обеспечивать надлежащие условия для работы персонала</p> <p>D/02.8. Обеспечивать рациональную расстановку кадров и управление персоналом подразделения</p> <p>D/03.8. Участвовать в подборе и адаптации персонала подразделения</p> <p>D/04.8. Организовывать обучение и развитие персонала подразделения</p> <p>D/05.8. Поддерживать мотивацию персонала</p> <p>D/06.8. Управлять конфликтными ситуациями</p> <p>D/07.8. Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе</p> <p>D/08.8. Управлять командой</p> <p>D/09.8. Создавать условия для обмена знаниями</p>
<p>Е. Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>E/01.7. Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством</p> <p>E/02.7. Работать в команде</p>
<p>Ф. Поддерживать и контролировать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее</i></p>	<p>F/01.8. Проводить мониторинг соблюдения требований охраны труда и промышленной/экологической безопасности подразделения</p> <p>F/02.8. Организовывать безопасные условия труда и сохранения здоровья в подразделении</p> <p>F/03.8. Обеспечивать экологическую безопасность деятельности подразделения</p>

<p><i>образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	
<p>Г. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>G/01.7. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</p>
<p>Н. Управлять информацией в подразделении</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>H/01.8. Поддерживать механизмы движения информации в подразделении</p> <p>H/02.8. Осуществлять защиту информации в подразделении</p>
<p>И. Управлять собственной деятельностью и развитием</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник, научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук / высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет / не менее 3 лет</i></p>	<p>I/01.7. Управлять собственным развитием</p> <p>I/02.7. Управлять собственной деятельностью</p>

IV. Результаты освоения образовательной программы

Результаты освоения ООП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

– универсальными компетенциями:

- 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-1) (*карта компетенции в Приложении 1*);

- 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-2) (*карта компетенции в Приложении 1*);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3) (*карта компетенции в Приложении 1*);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4) (*карта компетенции в Приложении 1*);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5) (*карта компетенции в Приложении 1*);

-

– общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1) (*карта компетенции в Приложении 2*);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2) (*карта компетенции в Приложении 2*);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3) (*карта компетенции в Приложении 2*);

– профессиональными компетенциями:

- умением прогнозировать конечный результат исследования при выполнении профессиональных функций, опираясь на фундаментальные основы химии, накопленный экспериментальный опыт в избранной области, современные наукоемкие технологии и аппаратный парк (ПК-1) (*карта компетенции в Приложении 2*);

- способностью анализировать, систематизировать и обобщать собственные оригинальные результаты научных исследований в рамках выполнения диссертационной работы в соответствии с установленными требованиями к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) с учетом последних мировых достижений по избранной научной специальности и предлагать пути их использования (ПК-2) (*карта компетенции в Приложении 2*);

- способностью представлять результаты исследования в виде научных докладов и публикаций в ведущих Международных изданиях и журналах рекомендованных ВАК, участвовать в конкурсных проектах, интернет-конференциях с использованием современных информационных технологий, оформлять НКР (ПК-3) (*карта компетенции в Приложении 2*).

-

V. Структура образовательной программы

5.1. Учебный план

Наименование элемента программы	Объем в з.е.
Блок 1 Дисциплины/модули	30
Базовая часть	9
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Дисциплины/модули, направленные на подготовку	

преподавательской деятельности	
Блок 2 Практики	201
Вариативная часть	
Блок 3 Научные исследования	
Вариативная часть	9
Блок 4 Государственная итоговая аттестация	
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	240

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части;

Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы;

Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы;

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

Учебный план приведен в приложении 3.

5.2. Оценка качества освоения образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч.3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

(адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Критерии промежуточного оценивания сформированности компетенций по учебным дисциплинам представлены в соответствующих рабочих программах.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской деятельности.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся регламентируются Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов СГУ.

5.3. Примерный календарный учебный график

Календарный график представлен в Приложении № 4.

5.4. Основы формирования рабочих программ дисциплин (модулей)

Рабочая программа дисциплины (модуля), практики является неотъемлемой частью ООП. В программе дисциплины (модуля), практики должны быть сформулированы результаты обучения, определенные в картах компетенций с учетом направленности программы.

Структура рабочей программы дисциплины (модуля), практики:

- Цели освоения дисциплины (модуля), практики.
- Место дисциплины (модуля), практики в структуре ООП.
- Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), практики.
- Структура и содержание дисциплины (модуля), практики.
- Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля), практики.

- Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, практики.
- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля), практики: список основной и дополнительной литературы, перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости).
- Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля), практики.
- Особенности освоения дисциплины (модуля), прохождения практики аспирантами с ограниченными возможностями здоровья.

Программы кандидатских минимумов, которые учтены при формировании рабочих программ дисциплин (модулей):

- История и философия науки (программа кандидатского минимума),
- Иностранный язык (программа кандидатского минимума),
- По специальности физическая химия.

Рабочая программа дисциплин, направленных на сдачу кандидатского минимума, разработана в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (пункт 3 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»).

Рабочие программы дисциплин, направленных на сдачу кандидатского минимума по специальности прилагаются к ООП.

Рабочие программы практик, обеспечивающих готовность к научной и преподавательской деятельности.

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика). Педагогическая практика является обязательной. Способы проведения практики – стационарная, выездная. Практика может проводиться в структурных подразделениях организации. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Положение о педагогической практике утверждено Ученым Советом СГУ.

Рабочие программы научно-исследовательской деятельности аспирантов.

В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В рабочей программе по научно-исследовательской деятельности в аспирантуре:

- указывается научно-исследовательская тема аспиранта;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате научных исследований на каждом этапе обучения;
- при необходимости обозначаются особенности научных исследований, связанные с направленностью ООП и темой научных исследований.

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности связана с научно-исследовательской темой аспиранта и разрабатывается научным руководителем аспиранта.

5.5. Основы формирования программы ГИА

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5704; 2014, № 32, ст. 4496).

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч.3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября

2013 г. № 1259) Государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

Итоговые испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации аспиранта, должны полностью соответствовать основной образовательной программе по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, которую он освоил за время обучения.

При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

Форма Государственного экзамена представляет собой дискуссию на актуальную для соответствующей отрасли наук тему. Программа дискуссии предварительно утверждается на обучающей кафедре и Ученым советом Института химии за полгода до государственного экзамена.

Защита научной квалификационной работы

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненной в соответствии с п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842). Защита научно-квалификационной работы является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации и представляет собой предварительную защиту подготовленной за время обучения в аспирантуре кандидатской диссертации. Защита проходит на совместном заседании выпускающей кафедры и Государственной комиссии. Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах.

Требования к кандидатской диссертации определены Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

VI. Характеристика научной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных и общепрофессиональных компетенций аспиранта

Химический факультет Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского – один из старейших в России учебно-научных центров. Осуществляет подготовку высококвалифицированных специалистов-химиков. Он берет свое начало с организации в 1909 году кафедры химии на единственном тогда медицинском факультете только что открытого университета. У истоков факультета стояла замечательная плеяда первых профессоров Н.А. Шлезингера, В.В. Челинцева, В.П. Голуба – выпускников Московского и Санкт-Петербургского университетов, приглашенных на работу в университет в первые годы его существования.

В декабре 2008 г. решением Ученого совета СГУ и приказом ректора химический факультет и отделение химии НИИ ЕН были реорганизованы в Институт химии СГУ.

Это стало возможным в результате реализации инновационного проекта факультета, главной целью которого явилось: развитие на базе классических традиций университетского образования новых моделей химического и химико-технологического образования и их интеграции на качественно новом уровне с наукой и производством.

При этом оказались затронутыми устоявшиеся в ВУЗах принципы подготовки специалистов с учетом рейтинга специальностей, специализаций и особенностей региона, его промышленных предприятий и бизнес-структур, работающих в области химической, нефте-, газодобывающей, перерабатывающей, энергосберегающей промышленности, био- и нанотехнологий, биологически активных веществ, фармпрепаратов, экологии.

Интеграция образования и науки нашла свое отражение в создании научно-образовательных центров (НОЦ), где четко прорисовываются связи с предприятиями г.Саратова и бизнес-структурами.

В 2008 г. на основании решения Ученого Совета СГУ в Институте химии с учетом приоритетных научных исследований и действующих научных школ были созданы научно-образовательные центры (НОЦ) «Химия природных и синтетических материалов», на базе кафедры общей и неорганической химии и Саратовской лаборатории судебной экспертизы – НОЦ «Экспертиза», на базе кафедры органической и биорганической химии и ЗАО «Биоамид» – НОЦ «Биокатализ».

В Саратовском госуниверситете более, чем полвека ведутся исследования в области теории и практики создания ХИТ, сложилась известная в нашей стране электрохимическая школа, ведется подготовка специалистов-электрохимиков, в том числе и высшей квалификации.

Саратов исторически является ведущим в стране центром аккумуляторной промышленности (в Саратове в настоящее время действуют 5 аккумуляторных заводов и научно-исследовательских организаций). Действующие в Саратове аккумуляторные производства по своему профилю и возможностям охватывают весь спектр современных ХИТ с учетом дальнейшего развития этой отрасли (никель-кадмиевые, никель-металлогидридные, свинцово-кислотные, серебряно-цинковые, литиевые источники тока, топливные элементы); на базе кафедры физической химии Саратовского госуниверситета издается единственный в стране научно-технический журнал по проблемам ХИТ – «Электрохимическая энергетика», регулярно проводятся международные конференции, посвященные как теоретическим, так и прикладным проблемам химических источников тока.

В связи с этим на базе кафедры физической химии создан Межотраслевой учебно-научно-инновационный центр «Электрохимическая энергетика», включающий в себя учебную лабораторию по физической химии, лабораторию аналитического контроля материалов, лабораторию физико-химических исследований, совместную с Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН лабораторию фундаментальных проблем ХИТ, лабораторию проблем утилизации ХИТ и экологической безопасности, сектор инновационного развития и трансфера технологий. В совместных научных исследованиях задействован Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН. Среди постоянных партнеров кафедры физической химии находятся предприятия аккумуляторной промышленности: ОАО «НИИСТА» (г. Подольск), ОАО «НИАИ «Источник» (г. С.-Петербург), ОАО «Ригель», ЗАО «Электротяга»

(г. С.-Петербург), ОАО «Электроисточник» (г. Саратов), ОАО «Завод АИТ» (г. Саратов), ОАО «Литий-Элемент» (г. Саратов), ЗАО «НИИХИТ-2» (г. Саратов), ЗАО «ОЗ НИИХИТ» (г. Саратов), Институт электрохимии и энергетических систем Болгарской Академии наук.

Из многочисленных **приоритетных направлений** научных школ Института химии выделяются:

– производство катализатора для теплогенераторов (золотая медаль IV Саратовского салона инноваций и изобретений); исследование закономерностей формирования высокоэффективных катализаторов и механизмов каталитических процессов;

– работы по созданию и внедрению в клиническую практику новых лечебно-профилактических препаратов и фармацевтических биотрансплантатов на основе полисахаридных матриц;

– разработки в области биологически активных гетероциклических веществ и ансамблей из них;

– иммунохимическое определение биологически-активных веществ;

– аналитические реакции и нанопроцессы в водных, неводных и организованных средах;

– развитие принципов супрамолекулярной химии, нанохимии и нанотехнологий в химическом анализе;

– применение супрамолекулярных наносистем в колоночной и планарной жидкостной хроматографии;

– физическая химия процессов получения и эксплуатации композиционных материалов;

– создание люминофоров для цветных дисплеев;

– применение хемометрических алгоритмов (MILCA, SNICA, ALS и др.) в молекулярном и ЯМР ^1H спектроскопическом анализе; создание новых присадок к жидким маслам на основе стеаратов и других солей РЗЭ;

- изучение кинетики и механизма электродных процессов в химических источниках тока: литий-ионных, никель-кадмиевых, никель-металлогидридных, свинцово-кислотных аккумуляторах, борогидридных и биотопливных элементах;

- разработки в области защиты металлов и сплавов от коррозии

и многие другие направления.

Фундаментальные научные исследования находят продолжение в **инновационных проектах и грантах**. Популяризация научных достижений и установление научных контактов осуществляется не только за счет участия сотрудников Института в **конференциях различных рангов** (в том числе и международных), но и проведения **собственных форумов**.

Научные школы интегрированы в академическую науку – ИБФРМ РАН г.Саратов, ИОХ РАН г.Москва, Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН, ИПХФ Черноголовка и др. институты.

Профессора факультета активно участвуют в работе диссертационных советов по присуждению учёных степеней по химическим, физико-математическим, биологическим и медицинским наукам, а так же в советах Самарского, Астраханского, Воронежского государственных университетов. Институт химии, как один из ведущих научных центров РФ, выступает в качестве ведущей организации по диссертационным работам ученых РФ.

С 1991 г. в Саратовском государственном университете действовал диссертационный совет Д 063.74.04 по защите диссертаций на соискание учёной степени доктора химических наук по специальностям 02.00.03 – органическая химия и 02.00.04 – физическая химия (приказ ВАК СССР № 1916-в от 3 июня 1991 г.), которому с 1996 года разрешено принимать к защите диссертации на соискание учёной степени доктора химических наук по 4 специальностям (приказ ВАК России № 492-в от 5 ноября 1996 г.): 02.00.02 – аналитическая химия; 02.00.03 – органическая химия; 02.00.04 – физическая химия; 02.00.05 – электрохимия. В 2001 году этот диссертационный совет переутвержден в диссертационный совет Д 212.243.07 (приказ ВАК Минобразования РФ № 67-в от 12 января 2001 года) с тем же перечнем специальностей.

Действующий совет утвержден Приказом Минобрнауки № 75-нк от 13.02.2013 года и ему разрешено принимать к защите диссертации на соискание учёной степени доктора химических наук, кандидата химических наук по 3 специальностям: 02.00.02 – аналитическая химия; 02.00.03 – органическая химия; 02.00.04 – физическая химия. С 2009 года председателем диссертационного совета является доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой органической и биоорганической химии, директор Института химии Саратовского государственного университета Федотова Ольга Васильевна. За период 2010-2014 гг. в диссертационном совете Д 212.243.07 по заявленным трем специальностям

защищено 4 докторских (1 диссертация по специальности 02.00.02 – аналитическая химия, 2 диссертации по специальности 02.00.04 - физическая химия, 1 диссертация по специальностям 02.00.04 - физическая химия и 02.00.02 – аналитическая химия), и 57 кандидатских диссертаций (22 работы по специальности 02.00.02 – аналитическая химия, 15 работ по специальности 02.00.03 – органическая химия, 20 работ по специальности 02.00.04 - физическая химия).

Потребности Саратовского региона в специалистах–химиках высшей квалификации в области фундаментальной и прикладной химии оцениваются на уровне 3-4 докторов наук и 15-20 кандидатов наук в год.

С 2010 г. СГУ является Национальным исследовательским университетом. Сложившиеся и успешно работающие известные в России научные школы в области аналитической и органической химии, физико-химического анализа, электрохимии и физикохимии полимеров явились основой для создания в Саратовском государственном университете и эффективной работы докторантур (по специальностям 02.00.03 – органическая химия и 02.00.04 – физическая химия) и аспирантур по всем указанным специальностям.

Наличие в диссертационном совете указанных специальностей в области фундаментальной химии даёт возможность проводить качественную экспертизу диссертационных работ, выполненных на стыке нескольких специальностей, позволяет выполнять не только региональные, но и всероссийские функции.

Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 «Химические науки», направленность «Электрохимия» осуществляется профессорско-преподавательским составом кафедры физической химии Института химии.

Основные направления научных исследований.

Кафедра физической химии в составе химического факультета была открыта в 1932 году, спустя 3 года после создания химического факультета. Первым заведующим кафедрой был назначен известный советский физико-химик профессор Н.А. Шлезингер (1932-1943 гг), затем кафедру возглавляли: д.х.н., профессор (впоследствии действительный член АН СССР) Б.П.Никольский (1943-1944), д.х.н., профессор Н.В. Шишкин (1944-1954), профессор С.А. Гликман (1955-1958), доцент А.В. Фортунатов (1958-1968), профессор Львов А.Л. (1968-1999). С 1999 года по настоящее время заведующим кафедрой является профессор

Казаринов И.А. Первоначально научные исследования велись в области солевых равновесий. Под руководством профессора Б.П. Никольского (в момент совместной работы на кафедре доцентов саратовского и ленинградского университетов) велись работы по изучению обмена ионов между твердой фазой и раствором, что привело в дальнейшем к созданию теории стеклянного электрода. Значительное место в исследованиях кафедры занимали работы по изучению структуры и адсорбционных свойств природных сорбентов. В 1959 году была организована лаборатория адсорбции. С приходом на кафедру физической химии доцента А.В.Фортунатова открывается новая специализация по электрохимии, которая с 1955 года становится основной. Проводились обширные исследования механизма анодных процессов, лежащих в основе технологии антикоррозионных процессов и электрополировки металлов. В дальнейшем изучалось анодное поведение металлов в концентрированных растворах щелочей, а также изучение процессов холодного фосфатирования цветных металлов и специфики коррозионно-электрохимического поведения алюминия в водно-метанольных и водно-этанольных средах. В 1968 году на кафедре начались исследования сначала в области изучения механизма электродных процессов в высокотемпературных, а затем и в литиевых источниках тока.

В последнее десятилетие на кафедре физической химии сформировалось новое направление – физическая химия композиционных материалов, создана лаборатория композиционных материалов (руководитель – д.т.н., профессор Решетов В.А.). Были разработаны теоретические основы и практические способы получения композитов различного назначения, в том числе для специальной техники. Функциональные композиционные материалы на основе многокомпонентного природного и техногенного сырья внедрены на предприятиях: ООО «РЖД», ООО «Покровские фильтры», ЛОНИИС, нефтяная компания «САМОТЛОР», НПАО «Лакокраска», ООО «Перелюбская горная компания», ООО НПН «Дизельавтоматика», концерн «Иргиз». Сотрудниками лаборатории получено 28 патентов РФ, опубликовано свыше 25 статей в центральной печати. За время существования этого направления защищена 1 докторская и 5 кандидатских диссертаций, более 30 дипломных работ.

В настоящее время коллектив кафедры включает следующих сотрудников: д.х.н., проф. Казаринов И.А., д.х.н., проф. Чуриков А.В., д.х.н., к.х.н., доцент Гамаюнова И.М., к.х.н., доцент Бурашникова М.М., д.т.н., проф. Волынский

В.В.(представитель работодателя), докторант, вед.н.с., к.х.н. Иванищев А.В., ассистент Ушаков А.В., ассистент Храмова Т.С.

За 5 лет по научному направлению электрохимической школы защищены 5 кандидатских диссертаций, подготовлено 60 специалистов электрохимического профиля (направленность – электрохимия). Опубликовано свыше 180 статей и тезисов докладов, из них около 70 статей в рецензируемых журналах, в том числе и зарубежных. Получено 9 патентов на изобретения, сотрудники кафедры принимали участие в 35 Всероссийских и международных конференциях.

За высокие результаты в научно-исследовательской и образовательной деятельности почетное звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» в 2014 г. получил профессор Казаринов И.А.

Коллектив школы участвовал в выполнении ФЦП, грантов РФФИ, региональной научно-технической программы Саратовской обл., государственных заданий Министерства образования и науки, хозяйственных договоров.

Признанием авторитета сложившейся научно-педагогической школы является регулярное проведение на базе кафедры конференций и совещаний по электрохимической энергетике. В 1999 году в Саратове было проведено 2-ое Совещание по литиевым источникам тока, а начиная с 1999 года, каждые 3 года проводилась Международная конференция «Фундаментальные проблемы электрохимической энергетике» (1999, 2002, 2005, 2008, 2011 годы) и Международная конференция «Фундаментальные проблемы преобразования энергии в литиевых электрохимических системах» (2002).

Сотрудники принимали активное участие в работе многочисленных международных и российских симпозиумов, конференций, выставок, совещаний и научных семинаров по проблемам электрохимической энергетике. Проходили научные и научно-образовательные стажировки, в том числе в зарубежных университетах.

Приоритетные направления научных исследований кафедры лежат в области защиты металлов и сплавов от коррозии, разработки новых электродных материалов и электролитных систем для современных химических источников тока, исследования их физико-химических свойств и закономерностей электрохимических процессов; исследования физико-химических свойств различных сорбентов на основе природного бентонита

Основные направления научных исследований коллектива:

- герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы;
- литий-ионные аккумуляторы;
- металлгидридные аккумуляторы;
- низкотемпературные борогидридные топливные элементы;
- биотопливные элементы
- холодное фосфатирование стали
- физикохимия адсорбентов на основе природного бентонита

Кратко можно выделить следующие наиболее важные научные результаты теоретических и экспериментальных работ коллектива.

1. Обнаружено формирование защитных пассивирующих твердоэлектродных пленок на литии в разнообразных органических и неорганических неводных электролитах, установлены ионная инжекция и электронная фотоэмиссия в поверхностные твердоэлектродные пленки закономерности фотопроцессов в этих системах. Разработана теория фотопроцессов для металлических электродов, находящихся при электроотрицательных потенциалах

2. исследованы интеркаляционные соединения лития с различными углеродными материалами, а также двойные и многокомпонентные литиевые сплавы, в том числе литий-олово-кадмий-свинец, где более активный к сплавообразованию с литием компонент (олово) обеспечивает высокую емкость и быструю диффузию лития, а менее активные компоненты (кадмий и свинец) обеспечивают механическую прочность сплава.

3. проведена адаптация электрохимических методов к специфике литиевых систем, в том числе учету существования на поверхности электрода твердоэлектродного пассивирующего слоя и ограниченности диффузионного пространства в тонких пленках или частицах активного материала. Теоретические соотношения были экспериментально проверены с использованием пленочных и композитных электродов из Li_xC_6 , Li_xSn , Li_xTiO_2 , Li_xWO_3 , $\text{LiM}_y\text{Mn}_{2-y}\text{O}_4$, LiFePO_4 , $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$, $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ и др. Для LiFePO_4 и других подобных материалов, подвергающихся фазовым превращениям при интеркаляции-деинтеркаляции, теоретическая модель была дополнена учетом фазового перехода и движения фазовой границы в процессе заряда-разряда электрода

4. для синтеза новых перспективных электродных материалов литий-ионных аккумуляторов были разработаны «мягкий» золь-гель метод и твердофазный синтез с механической активацией.

5. исследовано влияние температуры, pH раствора, природы и концентрации примесей на кинетику гидролиза борогидрида. Методами РФА, ИК-спектроскопии и ^{11}B ЯМР-спектроскопии установлен состав образующихся интермедиатов и предложен механизм этого процесса. Изучены фазовые диаграмм систем $\text{NaBH}_4\text{--NaOH--H}_2\text{O}$, $\text{KBH}_4\text{--KOH--H}_2\text{O}$, $\text{NaBO}_2\text{--NaOH--H}_2\text{O}$ и $\text{KBO}_2\text{--KOH--H}_2\text{O}$ как продуктов окисления борогидридов.

6. Одним из решающих элементов при конструировании свинцово-кислотного аккумулятора, который определяет надежность характеристик батареи, является аккумуляторная решетка. Нами было проведено изучение влияния добавок сурьмы, олова, кадмия на механические, коррозионные и электрохимические характеристики многокомпонентных свинцово-сурьмяных сплавов, используемых для изготовления решеток. Более перспективными при реализации технологии герметизированного СКА оказались свинцово-кальциево-оловянные сплавы. В наших исследованиях была проведена оптимизация состава свинцово-кальциево-оловянных сплавов по добавкам олова и кальция. Для повышения физико-механических характеристик свинцово-кальциево-оловянных сплавов предложено их легирование добавками серебра или бария, которые также повышают и коррозионную стойкость свинцово-кальциево-оловянных сплавов. Изучение электрохимического поведения сплавов и применение комплекса физико-химических методов исследования (рентгенофазовый, рентгенофлуоресцентный методы, сканирующая электронная микроскопия) позволило установить состав и структуру пассивирующих слоев на поверхности свинца и многокомпонентных свинцовых сплавах при их анодном окислении и предложить механизм анодной пассивации исследуемых свинцовых сплавов. Природа анодных пленок, образующихся на поверхности свинцового электрода и электродов из свинцово-сурьмяных, свинцово-оловянных и свинцово-кальциево-оловянных сплавов при потенциалах, соответствующих различной степени разряженности положительных электродов свинцово-кислотного аккумулятора, была изучена методом импедансной спектроскопии. В результате было установлено, что при потенциалах 1.3 и 1.7 В в 4.8 М растворе серной кислоты электродный импеданс может быть представлен эквивалентной схемой,

соответствующей формированию на поверхности электрода двухслойной пленки, состоящей из сульфата и оксида свинца (II): $Pb|PbO|PbSO_4$. Оксид свинца (II), находящийся под слоем сульфата свинца, наличие которого подтверждено рентгенофазовым анализом, является ответственным за высокое сопротивление пассивирующего слоя на электродах из исследуемых свинцовых сплавов. Было показано, что анодная пленка, сформированная на электродах из свинца, свинцово-оловянных и свинцово-оловянно-кальциевых сплавах при потенциале 2.05 В, однослойна, компактна и состоит в основном из оксидов свинца с более высокой степенью окисленности (PbO_x , $1.5 < x < 2$), обладающих и более высокой проводимостью. Легирование свинцовых сплавов оловом приводит к уменьшению толщины оксидной пленки и к повышению ее проводимости за счет образования смешанных свинцово-оловянных оксидных фаз; кальций практически не влияет на сопротивление пассивирующей пленки в этих условиях. Введение бария в свинцово-кальциево-оловянные сплавы увеличивает сопротивление оксидной пленки, образованной при потенциале 2.05 В. Предложенные эквивалентные электрические схемы, адекватно моделирующие процессы образования двухслойных анодных пленок на исследуемых многокомпонентных свинцовых сплавах в области потенциалов 1.3–1.7 В и процесс образования однослойной оксидной пленки в области потенциалов выше 2.05 В, позволяют импедансным методом оценивать проводимость контактных коррозионных слоев в зависимости от состава сплавов.

7. Для реализации замкнутых газовых циклов в герметизированном СКА используется принцип принудительной подачи газа в поры электрода, который был разработан на кафедре физической химии Саратовского госуниверситета и использован сначала при реализации кислородного цикла в герметичных никель-кадмиевых аккумуляторах. Исследователями авторского коллектива был предложен универсальный способ управления газожидкостным потоком при заряде аккумуляторов, в основе которого лежит оптимизация пористых структур сепарационных материалов и поглощающих газ электродов, уменьшение свободных зазоров в межэлектродном пространстве до размера крупных пор рабочих электродов. Ключевым компонентом в герметизированном СКА является сепарационный материал, назначение которого многофункционально, и в качестве которого наиболее широко применяются абсорбтивно-стеклянные матрицы. Поэтому было проведено изучение наиболее важных физико-

химических характеристик сепарационных материалов при различных давлениях и влияние этих характеристик на эффективность процесса ионизации кислорода и водорода в макете электродного блока свинцово-кислотного аккумулятора. Так, например, изучение структурных характеристик сепараторов из абсорбтивных стеклянных матриц фирм «Hollingsworth&Vose» и «Bernard Dumas», модифицированных методом пропитки полимерными эмульсиями на основе поливинилиденфторида (KYNAR), сополимера поливинилпирролидона со стиролом (PVS) и политетрафторэтилена (Tf) показало, что обработка сепараторов полимерными эмульсиями приводит к перераспределению размеров пор по радиусам в сторону их увеличения. Пропитка исследуемых сепараторов из абсорбтивных стеклянных матриц полимерными эмульсиями приводит к увеличению жесткости и упругости сепараторов и снижает величину необратимой потери толщины сепараторов после их поджима в электродном блоке до давления в 50 кПа. Обработка исследуемых сепараторов из абсорбтивных стеклянных матриц полимерными эмульсиями повышает эффективность кислородного цикла при давлении в электродном блоке 50 кПа.

8. В настоящее время также нерешенной проблемой ГСА является потеря емкости аккумуляторами при работе в условиях высокоскоростного заряда и постоянного недозаряда (HRPSoC), что особенно сильно проявляется при использовании ГСА в автомобилях нового поколения. В этих условиях происходит необратимая сульфатация отрицательной активной массы (эффект PCL-3), что наряду с такими явлениями как коррозия положительных решеток, рост сопротивления контактного коррозионного слоя (эффект PCL-1), оплывание положительной активной массы (эффект PCL-2) значительно ограничивает срок службы ГСКА. Актуальным направлением для решения проблемы необратимой сульфатации отрицательной активной массы является поиск добавок в активную массу, в частности, добавок различных типов углерода, и разработка новых способов формирования аккумуляторных батарей. Нами был обнаружен положительный эффект механохимической активации свинцово-углеродной смеси, и это является перспективным направлением создания свинцово-углеродного электрода.

9. Одной из главных проблем при создании микробных биоанодов является вывод заряда из клеток на электрод. Известно несколько способов переноса электронов из клетки на электрод: с помощью экзогенных

(искусственных) медиаторов, первичных и вторичных метоболитов (эндогенные медиаторы) и в результате прямого переноса электронов на анод (металловосстанавливающие бактерии). На кафедре физической химии проведено изучение основных закономерностей электрохимического поведения медиаторов – метиленового синего из класса тиазинов, нейтрального красного из класса азинов и галлоцианина из класса оксазинов. Выбор этих медиаторов продиктован их минимальной токсичностью для микроорганизма *Escherichia Coli* и соответствующей величиной их редокс-потенциала.

Изучение поведения экзогенных медиаторов в биоэлектрохимической системе «глюкоза – клетки *Escherichia Coli* – медиатор – электрод» показало, что электрохимические реакции восстановления их на стеклографитовом электроде в фосфатном буферном растворе (рН 7.0) протекают в режиме диффузионной кинетики. Определены коэффициенты диффузии исследуемых редокс-медиаторов, которые близки между собой и составляют $(1.3 \pm 0.1) \cdot 10^{-6}$ см²/с, $(1.1 \pm 0.2) \cdot 10^{-6}$ см²/с и $(1.5 \pm 0.1) \cdot 10^{-6}$ см²/с для метиленового синего, нейтрального красного и галлоцианина, соответственно.

Установлено, что процесс окисления метиленового синего на биоаноде протекает в режиме смешанного диффузионно-кинетического контроля, а процесс окисления галлоцианина – в режиме диффузионной кинетики. Это позволило определить кинетические характеристики реакции окисления метиленового синего на биоаноде – первый порядок реакции по медиатору и субстрату и гетерогенную константу скорости реакции окисления медиатора, равную $1.74 \cdot 10^{-3}$ см/с. Таким образом показано, что метиленовый синий и галлоцианин являются эффективными окислительно-восстановительными медиаторами при реализации микробного медиаторного анода на основе клеток *Escherichia Coli*. Нейтральный красный непригоден в качестве медиатора, осуществляющего перенос электронов от микроорганизмов *Escherichia Coli* на анод.

Несмотря на многочисленные исследования в области медиаторных электродов на основе бактериальных клеток, лишь некоторые из них были направлены на количественное определение каталитической активности таких систем, на поиск общих принципов количественного описания эффективности электронного транспорта в системе «субстрат – микробная клетка – медиатор – электрод».

Основной задачей наших исследований, прежде всего, являлась апробация подхода, основанного на представлении о фермент-субстратном комплексе, образующемся при превращении субстрата в продукт под действием фермента, для кинетического анализа процессов, протекающих на микробных медиаторных анодах, и оценка эффективности взаимодействия с микроорганизмами медиаторов электронного переноса: метиленового синего и галлоцианина.

Для анализа полученных экспериментальных данных была применена математическая модель, основанная на уравнении Михаэлиса-Ментен и каталитическая активность клеток в присутствии медиаторов электронного переноса была охарактеризована тремя параметрами: максимальной скоростью реакции (i_{max}) и отношениями константы Михаэлиса к константе распределения для субстрата ($K_{S,кл}/K_{S,р}$) и для электронных акцепторов ($K_{M,кл}/K_{M,р}$) между клеткой и окружающей средой.

Определенные кинетические параметры, представленные в виде отношения $i_{max}/(K_{M,кл}/K_{M,р})$, для метиленового синего почти в 2.5 раза больше, чем для галлоцианина. Следовательно, метиленовый синий диффундирует между катализатором и контактирующим с ним раствором эффективнее, чем галлоцианин. Поэтому процесс анодного окисления метиленового синего на стеклографитовом вращающемся дисковом электроде и достижение плотности тока максимума происходит намного быстрее, чем в биоэлектрохимической системе с галлоцианином.

Проведенные исследования показали, что кинетическая модель процессов, протекающих на микробных медиаторных анодах, основанная на уравнении Михаэлиса-Ментен и учитывающая константы распределения субстрата и медиаторов между внутренней средой клетки и рабочим раствором, позволяет количественно описывать закономерности процессов в биоэлектрохимической системе «глюкоза – клетки *Escherichia Coli* – медиатор – электрод».

Результаты исследований нашли практическое применение при реализации некоторых биоэлектрохимических технологий: создании макета биотопливного элемента и при разработке электрохимического сенсора для мониторинга бактериального заражения воды. Перспективным разрабатываемым направлением является также применение микробных топливных элементов для очистки сточных вод, содержащих органические вещества, с одновременным производством электроэнергии.

По результатам научных исследований коллективом, работающим в области подготовки кадров высшей квалификации – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 «Химические науки», направленность «Электрохимия» – в 2010-2015 г.г. опубликованы монографии и статьи, получены патенты.

Монографии:

1. Хомская Е.А., Казаринов И.А., Семькин А.В., Горбачёва Н.Ф. Макрокинетика газовых циклов в герметичных аккумуляторах. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та. 2008. 132 с.
2. Казаринов И.А., Семькин А.В. электродные материалы на основе гидридов металлов и сплавов. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та. 2005. 176 с.
3. Казаринов И.А. Введение в биологическую электрохимию. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та. 2012. 216 с.
4. Решетов В.А., Ромаденкина С.Б., Турунов Д.Л., Казаринов И.А. Физическая химия функциональных композиционных материалов. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та. 2007. 168 с.

Статьи:

1. Churikov A.V., Ivanishchev A.V., Ivanishcheva I.A., Sycheva V.O., Khasanova N.R., Antipov E.V. Determination of lithium diffusion coefficient in LiFePO_4 electrode by galvanostatic and potentiostatic intermittent titration techniques // *Electrochimica Acta*. 2010. V. 55. PP. 2939 – 2950.
2. А.В. Чуриков, А.В. Иванищев, И.М. Гамаюнова, А.В.Ушаков, М.А.Чуриков. Методика расчета плотности, вязкости и электропроводности растворов $\text{Na(K)BH}_4 - \text{Na(K)BO}_2 - \text{Na(K)OH} - \text{H}_2\text{O}$, используемых в водородной энергетике // *Электрохимическая энергетика*. 2010, т. 10, № 3, с.109– 115.
3. А.В. Чуриков, К.В. Запис, В.В. Храмков, М.П. Смотров, М.А. Чуриков, И.А. Казаринов. Диаграммы растворимости тройных систем $\text{NaBH}_4\text{-NaOH-H}_2\text{O}$, $\text{KBH}_4\text{-KOH-H}_2\text{O}$, $\text{NaBO}_2\text{-NaOH-H}_2\text{O}$ и $\text{KBO}_2\text{-KOH-H}_2\text{O}$ при -10°C // *Электрохимическая энергетика*. 2010. Т.10. № 4. С.170 – 176.
4. Чуриков А.В., Запис К.В., Храмков В.В., Чуриков М.А., Гамаюнова И.М. Влияние температуры на растворимость тройных систем $\text{NaBO}_2\text{-NaOH-H}_2\text{O}$ и $\text{KBO}_2\text{-KOH-H}_2\text{O}$ // *Электрохимическая энергетика*. 2011. Т.11. № 1. С.3 – 10.
5. Чуриков А.В., Иванищев А.В., Сычева В.О., Чуриков М.А. Трансформация топлива при разряде борогидридного топливного элемента // *Электрохимическая энергетика*. 2011. Т.11. № 2. С.65 – 70.
6. Чуриков А.В., Запис К.В., Сычева В.О., Иванищев А.В., Храмков В.В., Чуриков М.А. Раздельное определение борогидрида, бората, гидроксида и карбоната в борогидридном топливном элементе методами кислотно-основного и иодометрического

- потенциометрического титрования // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2011. Т.77. №3. С.3 – 10.
7. A.V. Churikov, K.V. Zapsis, V.V. Khramkov, M.A. Churikov, M.P. Smotrov, and I.A. Kazarinov Phase Diagrams of the Ternary Systems $\text{NaBH}_4 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{KBH}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{NaBO}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$, and $\text{KBO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ at $-10\text{ }^\circ\text{C}$ // Journal of Chemical & Engineering Data, 2011, 56(1), pp 9 – 13.
 8. A.V. Churikov, K.V. Zapsis, V.V. Khramkov, M.A. Churikov, and I.M. Gamayunova. Temperature – Induced Transformation of the Phase Diagrams of Ternary Systems $\text{NaBO}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ and $\text{KBO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ // Journal of Chemical & Engineering Data, 2011, 56(3), pp 383 – 389.
 9. A.V. Churikov, K.V. Zapsis, A.V. Ivanishchev, V.O. Sychova. Temperature-Induced Transformation of the Phase Diagrams of Ternary Systems $\text{NaBH}_4 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ and $\text{KBH}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ // Journal of Chemical & Engineering Data, 2011, 56(5), pp 2543-2552.
 10. A.V. Churikov, A.V. Ivanishchev, I.M. Gamayunova, A.V. Ushakov. Density calculations for $(\text{Na}, \text{K})\text{BH}_4 + (\text{Na}, \text{K})\text{BO}_2 + (\text{Na}, \text{K})\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ solutions used in hydrogen power engineering // Journal of Chemical & Engineering Data, 2011, 56 (11), pp 3984–3993..
 11. А.В. Чуриков, В.О. Сычева. Определение коэффициента диффузии лития в шпинелях $\text{LiM}_y\text{Mn}_{2-y}\text{O}_4$ методом потенциостатического прерывистого титрования // Электрохимия, 2011, т.47, №9, с.1117 – 1122.
 12. А.В. Чуриков, В.О. Сычева. Определение коэффициента диффузии лития в шпинелях $\text{LiM}_y\text{Mn}_{2-y}\text{O}_4$ методом гальваностатического прерывистого титрования // Электрохимия, 2012, Т. 48. № 1. С. 120-125.
 13. A.V. Churikov, I.M. Gamayunova, K.V. Zapsis, M.A. Churikov, A.V. Ivanishchev. “Influence of temperature and alkalinity on the hydrolysis rate of borohydride ions in an aqueous solution” // International Journal of Hydrogen Energy, 2012, Volume 37, Issue 1, January 2012, Pages 335–344.
 14. А.В. Чуриков, В.В. Волынский, И.М. Гамаюнова, А.Л. Львов, В.А. Решетов. К определению механизма процессов при синтезе электродного материала LiFePO_4 // Электрохимическая энергетика. 2012. Т.12. № 1. С. 8 – 13.
 15. А.В. Чуриков, И.А. Леенсон. Об использовании оксалата железа $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ для синтеза электродного материала LiFePO_4 // Электрохимическая энергетика. 2012. Т.12. № 1. С. 14 – 20.
 16. Alexei Churikov, Veronica Romanova, Mikhail Churikov, Irina Gamayunova. A model of fuel transformation at discharge of direct borohydride fuel cell // International Review of Chemical Engineering (I.RE.C.H.E.), May 2012, Vol. 4, N. 3, Pages 263 – 268.
 17. Alexei V. Churikov, Veronica O. Romanova. An electrochemical study on the substituted spinel $\text{LiMn}_{1.95}\text{Cr}_{0.05}\text{O}_4$ // Ionics, 2012, Volume 18, Number 9, Pages 837 – 844.
 18. А.В. Чуриков, В.О. Романова. Определение коэффициента диффузии лития в замещенной шпинели $\text{LiMn}_{1.95}\text{Cr}_{0.05}\text{O}_4$ импедансным методом // Электрохимия, 2013, Т. 49. № 3. С. 303–309.

19. В.О. Романова, А.В. Чуриков, К.В. Записис, И.М. Гамаюнова, М.А. Чуриков, М.Ю. Васильков. Кинетическое исследование гидролиза в системах, используемых в борогидридной водородной энергетике // *Электрохимическая энергетика*. 2013. Т.13. № 1. С. 3 – 11.
20. Alexei V. Churikov, Alexander V. Ivanishchev, Arseni V. Ushakov, Irina M. Gamayunova, and Ilya A. Leenson. Thermodynamics of LiFePO_4 solid-phase synthesis using iron (II) oxalate and ammonium dihydrophosphate as precursors // *Journal of Chemical & Engineering Data*, 2013, V. 58, PP. 1747–1759.
21. Alexei V. Churikov, Alexander V. Ivanishchev, Arseni V. Ushakov, Irina M. Gamayunova, and Ilya A. Leenson. Thermodynamics of LiFePO_4 solid-phase synthesis using iron (II) oxalate and ammonium dihydrophosphate as precursors // *Advances in Engineering*, 2013. <http://advanceseng.com/chemical-engineering/thermodynamics-lifepo4-solid-phase-synthesis-using-ironii-oxalate-ammonium-dihydrophosphate-precursors/>
22. Н.А. Гридина, В.О. Романова, М.А. Чуриков, А.В. Чуриков, И.А. Иванищева, К.В. Записис, В.В. Волынский, В.В. Ключев. Исследование катодного материала $\text{LiMn}_y\text{Fe}_{1-y}\text{PO}_4$ для литий-ионных аккумуляторов // *Электрохимическая энергетика*. 2013. Т.13. № 4. С. 173-180.
23. Alexei Churikov, Andrey Gribov, Alexander Bobyl, Alexander Kamzin, Eugeny Terukov. Mechanism of LiFePO_4 solid-phase synthesis using iron (II) oxalate and ammonium dihydrophosphate as precursors // *Ionics*, January 2014, Volume 20, Issue 1, pp 1-13.
24. Alexei Churikov, Konstantin Zapsis, Veronika Romanova, Michael Churikov, Sergei Shmakov, Arseni Ushakov and Alexander Ivanishchev. Separate Determination of Borohydride, Borate, Hydroxide, and Carbonate in the Borohydride Fuel Cell by Acid-Base and Iodometric Potentiometric Titration // *Journal of Fuels*, Volume 2014 (2014), Article ID 670209, 10 pages, DOI: 10.1155/2014/670209. <http://www.hindawi.com/journals/jfu/2014/670209/>
25. A.V. Churikov, A.V. Ivanishchev, A.V. Ushakov. Diffusion aspects of lithium intercalation as applied to the development of electrode materials for lithium-ion batteries // *Journal of Solid State Electrochemistry*, 2014. DOI: 10.1007/s10008-013-2358-y.
26. A.V. Ivanishchev, A.V. Churikov, and A.V. Ushakov. Lithium transport processes in electrodes on the basis of $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ by constant current chronopotentiometry, cyclic voltammetry and pulse chronoamperometry // *Electrochimica Acta*, 2014, V. 122, pp. 187-196.
27. Навотный О.И., Решетов В.А., Ромаденкина С.Б., Стекольников А.А. Получение новых видов изоляционных мастик на основе асфальтосмолистых олигомеров, получаемых из нефтяных асфальтов. *Известия ВУЗов. Химия и химическая технология*. 2014. Т.57, №6. - С. 99-101.
28. Ромаденкина С.Б., Решетов В.А., Кружалов В.А., Щипанова М.В. Способы получения гидрофобных сорбентов из природных материалов. *Известия саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология* 2014. Вып. 2 – С. 39-43.
29. Навотный О.И., Решетов В.А., Тиховский Д.А., Ромаденкина С.Б. Получение новых видов асфальтосмолистых олигомеров для применения в качестве изоляционных

- материалов в системе магистральных газонефтепроводов. Известия саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология 2014. Вып. 1, 2014. – С. 5-11.
30. Решетов В.А., Ромаденкина С.Б. Коротковский С.А. Физико-химическая методология получения композитов из многокомпонентного сырья. Сборник научных трудов. Выпуск 31.- Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. – С. 6-16.
31. Лобанков Е.В., Кружалов А.В., Ромаденкина С.Б., Решетов В.А. Получение Лобанков Е.В., Клейменов О.В., Ромаденкина С.Б., Решетов В.А. Выбор матриц и наполнителей для получения топливных композиционных материалов. Сборник научных статей. Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения. 2014, Вып. 16. – С.33-35.
32. В.О. Романова, А.В. Романов, А.В. Чуриков, И.М. Гамаюнова, М.А. Чуриков Электрохимическое окисление борогидрид-иона на никелевом электроде: исследование методом ИК-спектроскопии. // Электрохимическая энергетика. 2014. Т.14. № 2. С. 57-67.
33. Гришин С.В., Якубовская Е.И., Волынский В.В. Казаринов И.А. Разрядные характеристики оксидноникелевого электрода на металлизированной углеграфитовой войлочной основе// Электрохимическая энергетика. 2010. Т. 10. № 2 С. 97-103.
34. Кузьмичева, Игнатова, Казаринов. Оценка эффективности работы экзогенных редокс медиаторов в биоэлектрохимической системе глюкоза-клетки *ESHERIACOLI*-медиатор. // Электрохимическая энергетика. 2011. Т. 11. № 2 С. 60-64.
35. Степанов А.Н., Елисеев, Заев, Казаринов. Электрохимические характеристики композиционных материалов на основе сплавов типа АВ₅ и АВ₂. Электрохимическая энергетика. 2011. Т. 11. № 2 С. 57-59.
36. ИсайчеваЛ.А., ТрепакН.М., ЛьвовА.Л, Казаринов И.А. Коррозионно-электрохимическое поведение магния и магний-литиевых сплавов в фосфорнокислых средах.// Электрохимическая энергетика. 2012. Т. 12. № 3 С. .
37. Бурашникова М.М., Зотова И.В., Казаринов И.А., Львов А.Л., Захаревич А. М., Горбачёва Н.Ф. // Электрохимическая энергетика. 2011. Т. 11. № 4 С. 213-222.
38. Бурашникова М.М., Казаринов И.А., Дувинг В.Г., Решетов В.А., БорщенкоА.А., Шишова М.А. // Электрохимическая энергетика. 2011. Т. 11. № 4. С. 200-205.
39. Дувинг В.Г., Казаринов И.А., Бурашникова М.М. // Электрохимическая энергетика. 2012. Т. 12. № 1. С. 21-24.
40. Бурашникова М.М., Казаринов И.А., Зотова И.В. // Электрохимическая энергетика. 2012. Т.12. № 4. С.185-193.
41. Burashnikova M.M., Kazarinov I.A., Zotova I.V. // J. Power sources. 2012. V. 207. P. 19-29.
42. Kazarinov I.A., Burashnikova M.M., Khomskaya E.A., Kadnikova N.V. // J. Power sources. 2012. V. 209. P. 289-294.
43. Бурашникова М.М., Денисова Т.С., Захаревич А.М., Казаринов И.А. // Электрохимическая энергетика. 2012. Т. 12. № 3. С. 117-123.
44. Burashnikova M.M., Zotova I.V., Kazarinov I.A. // Rus. J. of Electrochemistry. 2013. V. 49. № 11. P. 1161-1167.
45. Burashnikova M.M., Zotova I.V., Kazarinov I.A. // Engineering. 2013. V. 5. P. 9-15.

46. Бурашникова М.М., Храмова Т.С., Казаринов И.А. Влияние давления поджима на структурные характеристики сепарационных материалов и эффективность ионизации кислорода в электродном блоке свинцово-кислотного аккумулятора // Электрохимическая энергетика. 2013. Т. 13. № 4. С. 228-232
47. Бурашникова М.М., Зотова И.В., Казаринов И.А. Механизм анодной пассивации свинцово-оловянных сплавов в растворе серной кислоты // Электрохимическая энергетика. 2013. Т. 13. № 4. С. 205-212
48. Голец А.В., Скиданов Е.В., Казаринов И.А. Определение бактериального заражения воды потенциометрическим методом // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13. Вып.2. С. 35-39.
49. Голец А.В., Гнеушев В.В., Скиданов Е.В., Казаринов И.А. Разработка электрохимического сенсора для мониторинга бактериального заражения воды // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13. Вып.3. С. 35-39.
50. Цикин А. М., Монахова Ю.Б., Бурашникова М.М., Муштакова С.П. Рентгенофлуоресцентный анализ систем серебро-кадмий и никель-кобальт хемометрическими алгоритмами метода независимых компонент // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2014. Т. 14. Вып.1. С. 16-21
51. Anna V. Tugarova & Andrei M. Burov & Marina M. Burashnikova & Alexander A. Kamnev. Gold (III) Reduction by the Rhizobacterium Azospirillum brasilense with the Formation of Gold Nanoparticles // Microbial Ecology. 2014. V. 67. № 1. P. 155-160
52. Ю.И. Свенская, Н.А. Наволокин, А.Б. Бучарская, Г.С. Терентюк, А.О. Кузьмина, М.М. Бурашникова, Г.Н. Маслякова, Е.А. Лукьянец, Д.А. Горин. Микрочастицы карбоната кальция, содержащие фотосенсибилизатор «Фотосенс»: получение, дистанционное высвобождение красителя ультразвуком, in vivo применение. // Российские нанотехнологии. 2014. Том 9. №7-8. С. 40-47.
53. Бурашникова М.М., Храмова Т.С., Иванникова В.С., Казаринов И.А. Влияние одифицированных абсорбтивно-стеклянных матричных сепараторов на эффективность ионизации водорода в макетах свинцово-кислотных аккумуляторов // Электрохимическая энергетика, 2014. Т.14, №4, С.206-213.
54. И.А. Казаринов, А.А. Игнатова, М.Н. Наумова. Кинетика электрокаталитического окисления глюкозы бактериями клетками Escherichia Coli в присутствии экзогенных медиаторов. // Электрохимия, 2014, Т. 50, № 1, С. 97–101.
55. Комов Д. Н., Адиба А. Махмод, Матикенова А.А., Исайчева Л.А., Кривенько А.П., Казаринов И.А. Влияние ингибиторов ряда тетразолов на коррозионно-электрохимическое поведение стали в фосфорнокислых растворах. // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2014. Т. 14. Вып.2. С. 32-38.
56. М.М. Burashnikova, T.S. Khramkova, I.A. Kazarinov, S.L. Shmakov. M.M. Burashnikova, T.S. Khramkova, I.A. Kazarinov, S.L. Shmakov. Pressure influence on the structural characteristics of modified absorptive glass mat separators: A standard contact porosimetry study // J. Power sources. 2015. V. 291. P. 1-13.

57. Комов Д. Н., Никитина Н. В., Казаринов И. А. Сорбенты на основе природных бентонитов, модифицированные полигидроксокатионами железа (III) и алюминия методом «золь-гель»// Известия саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2015. Т. 15. Вып.2. С. 27-33.

Патенты:

1. Патент РФ № 2508304 МПК С 08L95/00. C09D195/00 Изоляционная композиция и способ ее получения. Навотный О.И., Стекольников А.А., Решетов В.А., Ромаденкина С.Б. Оpubл. 27.02.2014.
2. Патент РФ № 2462796 Оpubл. 27.09.2012. Бюл. № 27 Способ изготовления активной массы кадмиевого электрода щелочного никель-кадмиевого аккумулятора. Степанов А.Н., Кочармин А.С., Казаринов И.А., Бурашникова М.М., Решетов В.А
3. Патент РФ № 248572 оpubл. 20.05.2013. Бюл. №14 Способ получения катодного материала со структурой оливина для литиевой автономной энергетики. А.В. Чуриков, В.О. Романова, Н.А. Гридина, А.В. Ушаков
4. Патент РФ № 2347647. Нанохимический способ получения композиционных материалов / Олифиренко В.Н., Решетов В.В., Палагин А.И., Николайчук А.Н., Древо С.В., Фролова О.В. Оpubл. 27.02.09 – БИ № 6.
5. Патент РФ № 2370364 Способ получения гранулированного адгезива-расплава на основе битума/ Решетов В.А., Страчков К.М., Светенко А.В. Оpubл. 20.10.2009
6. Патент на РФ № 2387739 Способ получения защитного нанокomпозиционного покрытия на алюминии или на его сплаве /Решетов В.А., Ромаденкина С.Б., Олифиренко В.Н. и др. Заявлено 16.09.2008. Опубликованo 27.04.2010 Бюл. № 12.
7. Патент на РФ № 2427059 Состав активной массы для изготовления отрицательного электрода металлгидридного аккумулятора и способ получения активной массы/ Степанов А.Н., Кочармин А.С., Казаринов И.А. и др. Заявлено 14.01.2010. Опубликованo 20.08.2011
8. Патент РФ № 2462796 Способ изготовления активной массы кадмиевого электрода щелочного никель-кадмиевого аккумулятора /Степанов А. Н., Кочармин А.С., Казаринов И.А. и др. Заявлено 10.06.2010, Опубликованo 27.09.2012 Бюл. № 27.
9. Патент РФ № 129248 Установка для определения площади отслаивания защитных покрытий при катодной поляризации / Стекольников А.А., Навотный О.И., Решетов В.А. и др. Заявлено 01.03.2013. Опубликованo: 20.06.2013.
10. Заявка на изобретение РФ № 2012125287. Способ батарейного формирования свинцово-кислотных аккумуляторов асимметричным током / Дувинг В.Г., Казаринов И.А. Заявлено 18.06.2012. Решение о выдаче патента от 30.10 2013.
11. Чуриков А.В., Романова В.О., Гридина Н.А., Ушаков А.В. «Способ получения катодного материала для литиевой автономной энергетики», ИП, заявка на патент № 2011134968, Дата приоритета 19.08.2011 г.

За период с 2010 по 2015 годы сотрудниками получены следующие госпрограммы и гранты:

– аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы» (проект 3.10.06) в соответствии с перечнем приоритетных направлений развития науки и техники и критических технологий РФ, утвержденным президентом Российской Федерации;

– госзадание «Анализ востребованности предложений российских ВУЗов при формировании спроса на технологии, поисковые проблемно-ориентационные и прикладные работы компаниями химической промышленности» по заказу Министерства образования и науки РФ (госконтракт № 10.164.2011);

– госзадание «Фундаментальные и прикладные аспекты химии сложнопостроенных синтетических и природных веществ и материалов, новые подходы к синтезу и физико-химическому анализу» (регистрационный номер 3.10.06, номер государственной регистрации НИР 0120.0603509, госконтракт № 325192011);

– госзадание (базовая часть) «Методология создания и анализ новых практически ценных многокомпонентных систем и материалов» (регистрационный номер №2014/203);

– госзадание (проектная часть) «Создание химических веществ и материалов с сенсорными, каталитическими, экстракционными и энергогенерирующими свойствами» (государственное задание № 4.1212.2014/К, номер государственной регистрации НИР 114071170063);

Федеральные целевые программы

ФЦП «Физико-химические и электрохимические свойства электродных материалов для химических источников тока нового поколения» (2009 – 2011);

ФЦП «Разработка научных основ использования борогидридов в низкотемпературных водородных топливных элементах прямого, непрямого и смешанного действия» (2009 – 2011);

ФЦП «Получение, исследование химической и структурной стабильности и разработка аналитических методов контроля качества электродных материалов для литиевых аккумуляторов и топливных элементов» (2009 – 2011);

ФЦП «Электрохимические и физико-химические процессы в низкотемпературном водородном топливном элементе» (2009 – 2011);

ФЦП «Разработка новых электродных материалов для литиевой автономной энергетики, исследование физико-химических свойств материалов и закономерностей электрохимических процессов» (2009 – 2010);

гранты:

1. Грант РФФИ: «Разработка литий-аккумулирующих электродных материалов и исследования электрохимических процессов в этих материалах» (2010 – 2012);

2. Грант РФФИ (№ 13-03-00492) «Разработка и исследование новых электродно-электролитных пар для литиевых интеркаляционных электрохимических систем» (2013 – 2015);

3. Грант РФФИ (№ 12-03-31802) «Химические и электрохимические процессы в водных растворах, содержащих ион VH_4^- : термодинамика и кинетика» (2012 – 2013);

4. Грант РФФИ (№ 12-03-31839) «Закономерности взаимосвязи морфологической организации и электрохимического поведения литиевых интеркалятов» (2012 – 2013);

5. Грант РФФИ (2011 г.) «Организация и проведение VIII Международной конференции «Фундаментальные проблемы электрохимической энергетики»;

6. – грант РФФИ 15-13-10006 «Фундаментальные аспекты создания электродов литий-ионного аккумулятора на основе литиевых интеркалятов и сплавов с высокими показателями удельной мощности и энергоемкости»;

7. – грант РФФИ 14-29-04005 ОФИ_М_2013 «Приложение принципов структурной и морфологической организации к разработке интеркалируемых литием композитных электродных материалов для литий-ионных аккумуляторов повышенной мощности»;

8. – грант РФФИ «Создание и совершенствование высокочастотных и имеющих низкую стоимость силикатных материалов $\text{Li}_2\text{TMSiO}_4$ (TM = переходные металлы) для технологии перезаряжаемых литий-ионных батарей будущего»;

хозяйственные договора:

1. **ВБС** «Разработка способа нанесения барьерного покрытия на поверхность неформированного кадмиевого электрода изделий типа НКБН» (2009-2010);
2. **ВБС** «Изучение физико-химических свойств композиционных наноструктурных сорбентов для комплексной очистки воды» (2009-2010);
3. **ВБС** «Изучение адсорбционных и каталитических свойств модифицированных природных сорбентов для комплексной очистки питьевой воды и промышленных стоков» (2010);
4. **ВБС** «Изучение структурных и адсорбционных свойств модифицированных природных сорбентов для комплексной очистки воды» (2011);
5. **ВБС** «Анализ существующих составов и разработка новых битумных мастик для покрытий металлических конструкций с целью улучшения устойчивости к химической и другим видам коррозии» (2011-2012);
6. **ВБС** «Комплексная переработка натурального сланца Коцебинского месторождения с получением асфальтобетона и сорбентов» (2012);
7. **ВБС** «Разработка методик анализа по контролю активных масс для теплового источника тока (ТИТ)» (х/д №12-1007-1 (10 июля-15 декабря 2012 г.);
8. **ВБС** «Разработка методов качественного и количественного анализа активных материалов для теплового источника тока (х/д №14/2505-1(23 мая 15 декабря 2014 г.)
9. **ВБС** «Разработка методики определения гранулометрического состава материалов для изготовления активных масс электродов никель-кадмиевых аккумуляторов и тепловых источников тока» (х/д 15/2505-1(25 мая-15 декабря 2015г.)

НИОКР

В соответствии с программой развития Саратовского госуниверситета – как национального исследовательского университета было подготовлено два проекта по созданию производства инновационной продукции. Сотрудниками кафедры создано два малых предприятия: ООО МИП «Вектор – СГУ», ООО «СорбиТех».

1. ООО МИП «Вектор – СГУ

«Анализ существующих составов и разработка новых битумных мастик для покрытий металлических конструкций с целью улучшения устойчивости к

химической и другим видам коррозии» (договор № 4 с ООО «Волга-Девелопмент»);

«Комплексная переработка натурального сланца Коцебинского месторождения с получением асфальтобетона и сорбентов» (договор № 10 с ООО «Перелюбская горная компания»);

«Получение тампонажных составов для нефтедобывающей промышленности на основе резиновой крошки» (договор с ООО «Петросервис»);

«Получение тампонажных составов на основе фосфогипса» (договор с НПО ЗАО «Технохим»), 2014 г;

2. ООО «СорбиТех»,

В 2013 г. ООО «СорбиТех» стал победителем конкурса проектов «СТАРТ» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. На основании решения конкурсной комиссии от 22 апреля 2013 года (протокол оценки № 0373100086612000070-ПЗ от 22 апреля 2013) заключен контракт на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по теме: **"Получение комплексных гранулированных наноструктурированных сорбентов на основе природного бентонита, исследование их физико-химических, сорбционных и ионообменных свойств"** (1 этап проекта № 21597, заявка № 13-4-НЗ.3-0026-1-С, тема заявки: **"Разработка технологии получения комплексных гранулированных наноструктурированных сорбентов нового поколения различного назначения на основе природного бентонита"**),

«Исследование влияния физико-химических свойств активных масс и исходных компонентов электрофоретических кадмиевых электродов на разрядные характеристики никель-кадмиевых аккумуляторов серии НКМ» (договор № 2/13 с ЗАО «НИИХИТ-2»).

VII. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с ч.4 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Для обучающихся-инвалидов программа адаптируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

VIII. Условия реализации образовательной программы

8.1. Кадровые условия реализации

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 марта 2011 г., рег. №20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Качество кадрового, учебно-методического и библиотечно-информационного обеспечения

Все преподаватели Института химии имеют базовое образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин, в том числе 20% кандидатов наук и 80% докторов наук, что соответствует требованиям ФГОС. Средний возраст преподавателей Института химии составляет 55 лет. К

преподаванию дисциплин национально-регионального компонента привлекаются работодатели: зам. директора по научной работе ИБФРМ РАН, д.б.н. профессор Матора Л.Ю.; заместитель начальника ФБУ Саратовская лаборатория судебной экспертизы Министерства юстиции России, д.х.н. профессор Курчаткин С.П.; директор ИБФРМ РАН, д.х.н. профессор Щеголев С.Ю.; генеральный директор ООО «Саратовский завод акриловых полимеров «АКРИПОЛ», к.х.н. Байбурдов Т.А.; технический директор ОАО «Завод АИТ» д.т.н. Волынский В.В.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 110.1 в журналах, индексируемых в РИНЦ, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно п.12 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней».

В организации, реализующей программы аспирантуры, **среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника** (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки РФ.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры составляет 100%.

Научные руководители, назначенные аспирантам, имеют ученую степень доктора или кандидата наук (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют

самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

8.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации

Для реализации учебного плана по направлению 04.06.01 «Химические науки», направленности «Электрохимия» имеющееся материально-техническое обеспечение включает в себя:

- лекционные аудитории;
- лаборатории для экспериментальной научно-исследовательской работы и выполнения диссертационного исследования.

Имеющаяся материальная база обеспечивает:

- проведение лекций различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;
- проведение научно-исследовательской деятельности химическими реактивами, лабораторной посудой и инновационным оборудованием;
- выполнение НКР (диссертационной работы) компьютерами для обработки экспериментальных данных, вычислений, работы в сети Интернет с литературными источниками, патентной информацией, базами данных и т.п.

Для обработки результатов измерений и их графического представления, расширения коммуникационных возможностей обучающиеся имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим программным обеспечением и выходом в Интернет.

Институт химии в целом обеспечен соответствующим инновационным оборудованием и специализированными лабораториями.

Для подготовки кадров высшей квалификации – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 «Химические науки», направленность «Электрохимия» – в СГУ имеются:

- лаборатория физической химии, оснащенная комплексом современного цифрового оборудования: УЛК «Химия», электронные потенциостаты, сочетающие исполнительные устройства: потенциостаты/гальваностаты серии

IPC, частотные анализаторы FRA; комплекс электрохимического оборудования «Autolab», модуль EM-04 (установка вращающийся дисковый электрод), цифровые мультиметры, амперметры и вольтметры. Это позволяет проводить измерение физико-химических величин и изучение кинетики химических и электрохимических реакций стационарными и нестационарными методами с использованием компьютерных технологий. Зарядно-разрядные модули ЗРУ-30мА – 10 В (4 шт.), осциллографы, термостаты, весы аналитические, профессиональный гидравлический инструмент (пресс) 10т, электропечь ПТК-1,2-70

Кафедра физической химии имеет современное оборудование и для изучения состава и структуры исследуемых объектов: энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX – 720HS (SHIMADZU, Япония), лазерный дифракционный анализатор размера частиц SALD – 2201 (SHIMADZU, Япония), адсорбционную станцию для измерения величины удельной поверхности, распределения пор по радиусам адсорбционным методом на приборе Quantachrome NOVA 1200 e-Series (США), металлографический цифровой комплекс ЕАльтами МЕТ, планетарная шаровая мельница АГО-2 (настольный вариант);

– лаборатория композиционных материалов - Микроскоп Р-15 биологич. бинокулярный с осветителем, морозильная камера MDF-19.2 SANYO (85 л), муфельная печь, весы аналитические; пенетрометр автоматический для композиционных материалов ЛинтеЛ ПН–20Б; аппарат автоматический для определения температуры хрупкости композиционных материалов ЛинтеЛ АТХ-20 (аппарат предназначен для определения температуры хрупкости композиционных материалов по методу Фрааса, реализует ГОСТ 11507-78); аппарат автоматический для определения температуры размягчения хрупкости композиционных материалов ЛинтеЛ КИШ–20 (по методу кольца и шара); аппарат автоматический для определения условной вязкости композиционных материалов ЛинтеЛ ВУБ-20; аппарат автоматический для определения растяжимости композиционных материалов ЛинтеЛ ДБ-20-150; аппарат автоматический для определения температуры вспышки в открытом тигле с газовым поджигом ЛинтеЛ АТВО-21; устройство для подготовки проб ЛинтеЛ УПП-10; термокриостат жидкостной ЛинтеЛ ТКС-20; термометр электронный; мешалка лабораторная асфальтобетонная с подогревом; лабораторный реактор

универсальный полуавтоматический для перемешивания композиционных материалов и вязких сред; Шкаф сушильный; камерная печь

– лаборатория элементного анализа для определения количественного содержания углерода, водорода, азота, серы, галоидов в синтезированных соединениях;

– спектральная лаборатория, где с использованием современных методов физико-химического анализа на ЯМР спектрометре Varian-400 осуществляются идентификационные исследования структур органических соединений (ЯМР¹H, ¹³C, ¹⁵N), оценивается степень чистоты и региоселективности процессов (ИК Фурье-спектрометр ФСМ 1201 и ВЭЖХ Shimadzu Promimence 20). В лаборатории имеется также УФ спектрометр Shimadzu-1800, дериватограф марки OD-103 венгерской фирмы МОИ, энергодисперсионный флуоресцентный рентгеновский спектрометр EDX – 720 HS Shimadzu Института химии. Все методы компьютеризированы, приборы обеспечены базами данных.

– лаборатория математизации, обладающая лицензионным программным обеспечением ChemBioOffice Ultra 2008, ChemBio3D Ultra with MOPAC, ChemOffice Ltd 2008, HyperChem Release 8.0 Professional, MatCAD, ISIS Draw 2.4 Standartalone, WX Maxima, Компас-3D LT для квантовохимических расчётов.

– центр коллективного пользования СГУ «Физико-химические методы исследования и анализа веществ и материалов», оснащённый хромато-масс-спектрометром «Trace DSQ» (ThermoElectron, США), жидкостным хроматографом для высокоэффективной жидкостной хроматографии «Стайер» UV/VIS, газовым хроматографом «Кристалл 5000 М», видеоденситометром «Сорбфил»; динамическим механическим и термомеханическим анализатором TA Instruments DMA Q800 для изучения термодформационных свойств, определения вязкоупругих характеристик и др.; термогравиметрическим анализатором TA Instruments TGA Q500 для изучения поведения образца в политермическом режиме; сканирующим зондовым микроскопом Solver P47-PRO фирмы NT MDT; сканирующим электронным микроскопом TESCAN MIRA II LMU; зондовой нанолaborаторией «Интегра Спектра» для анализа структурных характеристик; Surface Potential Sensor (Nima KSV, Финляндия) для определения поверхностного потенциала, дзета-потенциала и электрофоретической подвижности частиц.

Учебно-методические ресурсы

– Зональная библиотека СГУ, включающая электронно-библиотечные системы, электронный каталог, электронную библиотеку учебно-методической литературы и электронные каталоги кафедральных библиотек (<http://library.sgu.ru/>).

– Методы математической статистики в химии <http://course.sgu.ru/course/view.php?id=392>

– Физическая химия <http://course.sgu.ru/course/view.php?id=611>

– Ресурсы по химической графике и компьютерным расчетам:

1. <http://accelrys.com/products/informatics/cheminformatics/draw/no-fee.php> – программа химической графики Accelrys Draw, аналог ISIS/Draw; для студентов и преподавателей бесплатный вариант по представленной ссылке, иные химические средства издателя, в том числе для работы с базами данных, имеются по ссылке <http://accelrys.com/products/informatics/cheminformatics/>;

2. <http://www.cambridgesoft.com/> – ChemFinder, ChemOffice, рисование формул, молекулярное моделирование, работа с базами данных; в Институте химии имеется лицензия на версию «ChemBioOffice Ultra 2008»;

4. <http://www.hyper.com/> – HyperChem, программа для молекулярного моделирования; в Институте химии имеется 6 лицензий на версию «HyperChem Release 8.0 Professional».

– Публичные базы:

1. [PubChem \(pubchem.ncbi.nlm.nih.gov\)](http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov);

2. [ZINC \(zinc.docking.org\)](http://zinc.docking.org);

3. [DrugBank \(www.drugbank.ca\)](http://www.drugbank.ca);

4. [ChemSpider \(www.chemspider.com\)](http://www.chemspider.com);

5. [ChEMBL \(www.ebi.ac.uk\)](http://www.ebi.ac.uk);

6. [ChEBI \(www.ebi.ac.uk\)](http://www.ebi.ac.uk).

– Учебные базы данных:

1. ChemNet (http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/edu_bases.html);
<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/regions.html#krasu>);

2. Макрогалерея (<http://www.pslc.ws/russian/index.htm>);

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе через интернет-класс и сайт института химии. Обеспечен оперативный

обмен информацией с отечественными и зарубежными ВУЗами (стажировки преподавателей и студентов в университетах г. Гент, Бельгия, г. Солерно, Италия, г. Лозанна, Швейцария, С.-Петербурга) с соблюдением требований законодательства РФ.

IX. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО

Основные федеральные нормативные акты

(в хронологическом порядке)

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.). <http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf>

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» <http://www.rg.ru/2011/05/13/spravochnik-dok.html>

Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». <http://fgosvo.ru/uploadfiles/postanovl%20prav/uch.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». <http://www.rg.ru/2014/02/12/minobrнауки2-dok.html>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 903 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasp/450601_Yazyk.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30.04.2015 №464 о внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) <http://www.sgu.ru/sites/default/files/depnews/file/2015/06/izmeneniya.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования...» (*переходник*).
http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/1192.pdf

Реестр профессиональных стандартов (2014)
<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>

Дополнительные федеральные нормативные акты и проекты приказов

Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/2.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/asp_priem.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 248 «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»
http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/soiskat.pdf

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/poop.pdf

– Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования";

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ от 18.03.2016 №127)

Профессиональные стандарты

Профессиональный стандарт «Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)» (Приказ Минтруда России от 08.09.2015 №613н). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186767/

Проекты профессиональных стандартов

Проект Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта научного работника (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). www.consultant.ru/document/cons_doc_PNPA_4837/?dst=100020

Проект профессионального стандарта «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). http://base.consultant.ru/cons/rtfcache/PNPA4837_0_20141027_131549.PDF

Методические материалы

Письмо Заместителя Министра образования РФ Климова А.А. «О подготовке кадров высшей квалификации» АК - 1807/05 от 27 августа 2013 г. http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/asp1807_05.pdf

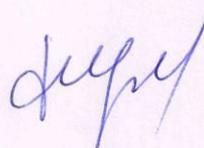
Статья: Мосичева И.А., Караваева Е.В., Петров В.Л. Реализация программ аспирантуры в условиях действия ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Высшее образование в России. 2013. №8-9. С. 3-10. <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/36457497.pdf>

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены Заместителем министра образования Российской Федерации Климовым А.А. АК-44/05вн от 8 апреля 2014 г.) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/ak44.pdf>

Материалы семинара Министерства образования и науки РФ и
Рособрнадзора (1-2 октября 2014 года) «Основные отличия присуждения
степеней» <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/12okt/Step.pdf>

Директор Института химии

д.х.н., профессор



Федотова О.В.

