

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра неорганической химии

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической

и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.



## **Рабочая программа**

### **научно-исследовательской работы (выполнения ВКР: дипломной работы)**

(наименование практики в соответствии с учебным планом)

Специальность: *04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия*

Образовательная программа: *специалитет*

Квалификация: *Химик. Преподаватель химии*

Форма обучения: *очная*

Донецк 2020



**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан химического факультета

Белый А.В.

подпись

«16» апреля 2020 г.

МП

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652; учебного плана и основной образовательной программы специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры неорганической химии, к.х.н.

Н.В. Яблочкова

Программа утверждена на заседании кафедры неорганической химии  
Протокол № 8 от «18» марта 2020 г.

Заведующий кафедрой

А.В. Игнатов

Программа одобрена учебно-методической комиссией химического факультета  
Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Яблочкова Н.В.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Выполнение научно-исследовательской работы – это неотъемлемый этап выполнения ВКР: дипломной работы, что является завершающим этапом освоения основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. К моменту ее проведения студент должен получить необходимую теоретическую подготовку по всем фундаментальным и специальным разделам химии, иметь практические навыки работы в химической лаборатории, использования специальной научной и справочной литературы, иметь представление о компьютерной обработке результатов химических экспериментов.

## 2. СТРУКТУРА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР: ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ)

<i>Характеристика научно-исследовательской работы</i>		
Специальность	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия	
Специализация		
Образовательная программа	специалитет	
Квалификация	Химик. Преподаватель химии	
Формы контроля	Дифференцированный зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	12	
Год подготовки	5	
Семестр	10	
Количество часов	432	
- лекционных	-	
- практических, семинарских	-	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	432	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов,		
в т.ч. аудиторных		

## 3. ОПИСАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР: ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ)

### Цели и задачи

Подготовка и защита дипломной работы является завершающим этапом освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования.

Основная ее цель:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и формирование навыков применения этих знаний при решении конкретных научных, научно-технических, экономических и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований, используемых при выполнении дипломной работы;
- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований,

формулирование выводов как результатов выполненной работы и приобретение опыта их публичной защиты;

- выяснение степени подготовленности выпускников к профессиональной деятельности.

Дипломная работа специалиста по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия должна представлять собой самостоятельную исследовательскую работу, связанную с разработкой теоретических или практических задач по химическим наукам с применением современных физико-химических методов исследования. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения общепрофессиональных и профильных дисциплин, а также базироваться на данных, полученных в период производственной и научно-исследовательской практики и при экспериментальных лабораторных исследованиях.

Объектами исследования при выполнении дипломной работы могут быть реальные либо модельные химические системы и процессы, протекающие в них, синтезируемые с заданными свойствами вещества, новые материалы, а также методы физико-химического исследования веществ. Допускается выполнение работ, связанных с решением теоретических и практических задач химических производств, экспертно-аналитических лабораторий и других объектов хозяйствования, с разработкой новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, с решением актуальных и новых задач по теории и практике химического образования.

#### **Основные задачи:**

- формирование у специалистов научного мышления и подготовка их к творческой научно-исследовательской работе в химической отрасли;
- ознакомление с аппаратным оснащением и условиями проведения современного эксперимента, процессами обработки научных данных и профессионального оценивания экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе;
- профессиональная готовность к самостоятельной эксплуатации современного лабораторного и полупромышленного оборудования и химико-аналитических приборов по избранному направлению исследований;
- развитие аналитического мышления, способности к решению нестандартных типов проблем;
- формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые химические знания и умения и успешно применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности;
- привитие универсальных и предметно-специализированных компетенций, способствующих социальной мобильности и социальной устойчивости специалиста на рынке труда в условиях конкурентной среды;
- развитие навыков самостоятельного научного исследования в области теории и методики обучения химии, в частности, навыки самостоятельной организации, проведения и оценки результатов педагогического эксперимента в соответствии с выдвинутой рабочей гипотезой.

#### **Требования к результатам прохождения научно-исследовательской работы:**

Процесс прохождения научно-исследовательской работы направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности:

##### **универсальных компетенций (УК):**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

##### **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

ОПК-1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетнотеоретических работ химической направленности;

ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности;

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения;

ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;

ОПК-5. Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

#### **Профессиональных компетенций (ПК):**

##### **научно-исследовательская деятельность:**

ПК-1 Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в различных областях химии, химической технологии и смежных наук;

ПК-2 Способен оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

ПК-3 Способен внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.

##### **технологическая деятельность:**

ПК-4 Способен проводить научные исследования, совершенствовать и разрабатывать теории и методы изучения химических процессов, осуществлять практическое применение полученных знаний и результатов в различных отраслях экономики (промышленности, сельском хозяйстве и др.), связанных с переработкой сырья, полуфабрикатов, промышленных отходов, получением и совершенствованием различных веществ, материалов, разработкой и улучшением технологических процессов;

ПК-5 Способен к проведению опытов, испытаний и анализов с целью изучения состава, строения, свойств и процессов превращений веществ, энергетических и химических изменений в различных натуральных или искусственных веществах, сырье и изделиях;

ПК-6 Способен на разработку методик проведения контроля качества для изготовителей и потребителей химической продукции.

##### **организационно-управленческая деятельность:**

ПК-7 Способен осуществлять научное руководство работами в соответствии с планом работы структурного подразделения, формировать их конечные цели и предполагаемые результаты;

ПК-8 Способен осуществлять контроль выполнения предусмотренных планом заданий, контроль качества проведения работ, выполненных работниками подразделения и соисполнителями;

ПК-9 Способен применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.

##### **педагогическая деятельность:**

ПК-10 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, к разработке, изменению и обеспечению выполнения учебных программ в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса;

ПК-11 Способен использовать разнообразные эффективные формы, приемы и методы обучения, в том числе, выходящие за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п., к проведению индивидуальных занятий с обучающимися, организацию и контроль их самостоятельной работы;

ПК-12 Способен разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде.

**Процесс выполнения научно-исследовательской работы (выполнения ВКР: дипломной работы) базируется на**

***Знании:***

- основных принципов организации научно-исследовательской деятельности в химических лабораториях промышленных предприятий;
- основных методов исследования веществ;
- методик синтеза веществ;
- математических методов моделирования;
- методик химического анализа веществ, воды, воздуха, почвы;
- актуальных проблем теории и практики химического образования.

***Умении:***

- применять основные приёмы практического проведения научных исследований;
- применять методы вычислительной техники и использовать их для обработки экспериментальных данных;
- проведения подбора литературных источников по исследуемой теме;
- использовать технические средства обучения, компьютерную технику;
- изучать и анализировать, вести поисковую работу;
- решать актуальные химико-педагогические проблемы.

***Владении:***

- рациональной организации своего рабочего места;
- навыками поиска литературных источников по заданному научному (производственному) направлению;
- принципами планирования и проведения научных исследований;
- навыком использования теоретических знаний для объяснения экспериментальных данных;
- методикой и техникой проведения химического эксперимента, организацией обучающего практикума;
- способами деятельности из разных научных дисциплин (философско-методологических, социально-педагогических, психолого-физиологических, химических, дидактико-методических и других), изученных в процессе вузовского профессионально-педагогического образования.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР: ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ) И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Дипломная работа выполняется студентом самостоятельно под руководством научного руководителя на завершающей стадии обучения по основной образовательной программе.

Подготовленный к защите материал должен свидетельствовать о способности выпускника к систематизации, закреплению и расширению полученных во время учебы теоретических и практических знаний. При выполнении работы выпускник должен показать свое умение, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне

научные и научно-практические задачи, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией, доказать подготовленность к самостоятельной практической работе по выбранному профилю.

Непосредственное руководство научно-исследовательской работой студента осуществляет научный руководитель.

Обязанности научного руководителя выпускной квалификационной работы:

- оказание помощи студенту в разработке плана выполнения работы и в выборе методов проведения исследования;
- квалифицированные консультации по подбору литературы и фактического материала;
- ежедневный контроль за выполнением экспериментальной части работы в соответствии с разработанным планом;
- оценка качества выполнения работы в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями (отзыв научного руководителя);
- проведение предзащиты дипломной работы с целью выявления готовности студента к защите.

## **5. ПЛАН РАБОТЫ СТУДЕНТА ВО ВРЕМЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР: ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ)**

План работы студента во время научно-исследовательской работы оформляется согласно существующим требованиям, он прописан в задании на дипломную работу и утверждается на заседании кафедры вместе с темой дипломной работы.

Выполнение экспериментальной части – один из наиболее ответственных этапов подготовки дипломной работы. От того, насколько правильно и четко выполнен эксперимент, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому прежде чем приступить к сбору материала, студенту, совместно с научным руководителем, необходимо тщательно продумать, как именно организовать экспериментальную часть работы и составить, по возможности, специальный план ее выполнения в период научно-исследовательской и преддипломной практик. Студент должен обобщить материал, собранный в период прохождения практик, доказать его достоверность и определить, достаточно ли его для подготовки дипломной работы.

## **6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Дипломная работа защищается перед членами ГЭК. Продолжительность устного доклада составляет примерно 10 минут. Доклад обязательно должен сопровождаться презентационным материалом.

Результаты защиты дипломной работы оцениваются по системе, которая действует в ДонНУ («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», по 100-балльной шкале, а также по шкале ECTS), и объявляются в тот же день, после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

<b>Оценка по шкале ECTS</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>Оценка по государственной шкале (зачет)</b>
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено

<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

При выполнении научных исследований используются современные автоматические устройства: рентгеновские дифрактометры ДРОН-2, ДРОН-3, УРС-50IM, атомно-абсорбционный спектрометр Сатурн-3, ИК-спектрометр, иономеры лабораторные I-500 и I-160, рН-метр рН-150. При выполнении синтеза и исследовании материалов со специальными свойствами студенты работали с лабораторными аналитическими весами типа ВЛА-200, высокотемпературными лабораторными печами, в том числе печами СНОЛ нового поколения, измерителем удельной проводимости LCR DE-5000 на различных частотах.

## 9. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Коротченко, Н. М. Неорганический синтез [Электронный ресурс] : методические материалы к курсам "Неорганический синтез" и "Химия твердого тела. Неорганический синтез" / Н. М. Коротченко ; Томский государственный университет, Химический факультет. - Томск : Томский государственный университет, 2017. - Электронные данные (1 файл). <a href="http://library.donnu.ru/el/ed/1820_5ZC0.pdf">http://library.donnu.ru/el/ed/1820_5ZC0.pdf</a>	-	+
2.	Яблочкова, Н. В. Современные методы синтеза и исследования соединений редких и редкоземельных элементов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов химического факультета направления подготовки 04.04.01 Химия / Н. В. Яблочкова, Е. Е. Белоусова, К. А. Чебышев ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк : ГОУ ВПО "ДонНУ", 2016. - Электронные данные (1 файл). <a href="http://library.donnu.ru/el/ed/2044_79XV.pdf">http://library.donnu.ru/el/ed/2044_79XV.pdf</a>	1	+
3.	Практикум по химической кинетике и катализу / Н.И. Беляя, А.В.Белый, Л.М.Пронько, Т.Б.Полищук. Учебно-методическое пособие. - Донецк: ДонНУ, 2013 – 128 с.	17	+
4.	Лабораторный практикум по химической кинетике и катализу: учебное пособие / Н. И. Беляя, А. В. Белый, Л. М. Пронько., Т. Б. Полищук. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2018. – 137 с.	1	+
5.	Алтухов, Е. В. Руководство по педагогической практике по информатике : учеб. пособие / Е. В.	11	-

	Алтухов, С. А. Прийменко ; Донецкий нац. ун-т, фак. математики и информ. технологий. - Донецк :ДонНУ, 2012. - 73 с.		
<i>Дополнительная литература</i>			
6.	Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Б.Б. Поляков, Л.С. Стельмах, А.М. Столин Новый подход к получению тугоплавких неорганических соединений на основе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. – Вопросы современной науки и практики. - № S(39). – 2012. – С. 166-178 <a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_17722944_27678048.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_17722944_27678048.pdf</a>	-	+
7.	Шевельков А.В. Неорганический синтез: новые направления и новые возможности. – Химия и технология неорганических материалов. – Т. 7. – 2012. - № 2. – С. 3-14 <a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_17763575_27472054.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_17763575_27472054.pdf</a>	-	+
8.	Ксандопуло Г.И. Синтез неорганических радикалов. – Горение и плазмохимия. – 2016. – Т. 14. - № 4. – С. 251-257. <a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_42503710_54127633.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_42503710_54127633.pdf</a>	-	+
9.	Низамиева Г.Х., Хафизова Ч.Р. Учебная и производственная практика в условиях современного сотрудничества с предприятиями. – Вестник научных конференций. – 2019. - № 3-2(43). – с. 93-94. <a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37624519_25044076.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37624519_25044076.pdf</a>	-	+
10.	Созыкина А.С. Формирование профессиональной ответственности студентов в процессе прохождения производственной практики. – Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика. – 2015. – Т. 3. - № 9-1 (20-1). – с. 348-351. <a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25116266_46542947.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25116266_46542947.pdf</a>	-	+
11.	Смирнова Л.В., Акашева С.Н. Учебная конференция как форма закрепления знаний студентов в период производственной практики. – Альманах мировой науки. – 2016. - № 3-2 (6). – с. 73-74. <a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25909906_14048135.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25909906_14048135.pdf</a>	-	+

#### 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека
2. <http://library.donnu.ru/> - электронно-библиотечная система Донецкого национального университета

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании \_\_\_\_\_ с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_