

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института химии

*О.В. Федотова* д.х.н., проф. Федотова О.В.

"21" *05* 2019 г.

**Программа производственной практики**  
**Научно-исследовательская практика**

Направление подготовки бакалавриата

**04.03.01 Химия**

Профиль подготовки бакалавриата

**Аналитическая химия и химическая экспертиза**

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Саратов,

2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кожина Любовь Филипповна	<i>Кожина</i>	21.05.19
	Черкасов Дмитрий Геннадиевич	<i>Черкасов</i>	21.05.19
Председатель НМС	Крылатова Яна Георгиевна	<i>Крылатова</i>	21.05.19
Заведующий кафедрой	Черкасов Дмитрий Геннадиевич	<i>Черкасов</i>	21.05.19
Специалист Учебного управления/отдела аспирантуры	Зимина Елена Валерьевна	<i>Зимина</i>	21.05.2019

## **1. Цели производственной практики**

Целями производственной научно-исследовательской практики являются закрепление и обобщение знаний, навыков и умений, полученных в процессе обучения и освоения дисциплин по программе бакалавриата; формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций через применение на практике, полученных в процессе обучения в 1–4 семестрах, теоретических знаний и экспериментальных специфических знаний, умений, навыков проведения безопасного эксперимента, понимания сущности и социальной значимости профессии химика. воспитание умения самостоятельно решать конкретные научно-исследовательские задачи.

## **2. Тип (форма) производственной практики и способ ее проведения**

Способ проведения практики – стационарная.

Тип производственной практики - научно-исследовательская практика. Научно-исследовательская практика проводится в лабораториях Института химии СГУ. Лаборатории Института химии располагают научной и материально-технической базой для выполнения научно-исследовательских заданий, соответствующих характеру профессиональной деятельности бакалавра химика, позволяющих эффективно сочетать теоретические знания с практической подготовкой.

## **3. Место производственной практики в структуре ООП**

Производственная «Научно-исследовательская практика» (Б.2.О.01.(П)) относится к обязательной части Блока 2 «Практика» рабочего учебного плана ООП по направлению 04.03.01 Химия, имеет ознакомительный характер. Реализуется: в 6 семестре, рассредоточенная.

Освоение научно-исследовательской практики базируется на знаниях базовых и вариативных дисциплин, изучаемых в 1–4 семестрах. Для успешного прохождения практики обучающийся должен знать основы общей и прикладной неорганической химии, промышленного и лабораторного синтеза органических соединений, прикладной химии ароматических и гетероциклических соединений, биохимии, физической химии, физики, математики, информатики, методов математической статистики и безопасности жизнедеятельности.

Базами для проведения научно-исследовательской практики являются

- кафедра аналитической химии и химической экологии
- кафедра общей и неорганической химии
- областная лаборатория судебной экспертизы
- лаборатории ОНИ НС и БС
- центр коллективного пользования СГУ
- химико-аналитические лаборатории Водоканала, ТЭЦ-2
- ЗАО «Нита-Фарм»

В организации и проведении научно-исследовательской практики принимают участие преподаватели кафедр, ведущие инженеры, инженеры и аспиранты кафедр.

Проведение данной практики необходимо для закрепления теоретических знаний и практических навыков, полученных на лекциях, при обсуждении и выполнении лабораторных работ по неорганической, органической, аналитической и физической химии, а также как предшествующее перед освоением курсов «Методы и средства экспресс-анализа», «Методы анализа объектов окружающей среды», «Ионметрические методы в экспертизе качества сырья и готовой продукции», «Комплексные соединения в экспертизе», «Современные методы химической экспертизы». Результаты научно-исследовательской практики реализуются при выполнении, оформлении и защите выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская практика призвана сформировать у выпускника профессиональные умения и навыки принимать самостоятельные решения посредством выполнения поставленных задач, соответствующих будущей профессии и квалификации.

#### 4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p><b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>5.1_Б.УК-1.</b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> методы эффективного поиска и анализа информации для решения поставленных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> находить и критически оценивать информацию для решения поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками грамотного, логичного, аргументированного собственного суждения при оценивании результатов работы в ходе дискуссии с другими участниками деятельности.</p>
<p><b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p><b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая</p>	<p><b>Знать:</b> способы выбора и решения задач, исходя из имеющихся возможностей.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать в рамках поставленной цели задачи и способы их решения.</p>

	<p>оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>3.1_ Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p><b>4.1_ Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками публичного представления результатов выполнения конкретной работы.</p>
<p><b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>1.1.Б.УК-3</b> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p><b>2.1.Б.УК-3</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки)</p> <p><b>3.1. Б.УК-3</b> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p><b>4.1. Б.УК-3</b> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды</p>	<p><b>Знать:</b> методы эффективного командного сотрудничества</p> <p><b>Уметь:</b> Работать в команде и определять свою роль в ней</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками эффективного взаимодействия с другими членами научной группы</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> методы и способы систематизации и анализа результатов экспериментов.</p> <p><b>Уметь:</b> интерпретировать результаты проведенного эксперимента на основе знаний теоретических разделов химии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа данных литературы и собственных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ.</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов,</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Синтезирует вещества и материалы разной природы с</p>	<p><b>Знать:</b> методы и правила безопасной работы с химическими веществами при синтезе, исследовании веществ и материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить стандартные операции по</p>

<p>исследование процессов с их участием</p>	<p>использованием имеющихся методик</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p><b>ОПК-2.4.</b> Исследует свойства веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>	<p>исследованию химического состава веществ и материалов на их основе с использованием имеющихся методик.</p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p><b>Знать:</b> имеет базовые знания в области математики и физики, которые можно использовать при планировании практических работ.</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать полученные результаты с использованием базовых знаний в области математики и физики.</p> <p><b>Владеть:</b> методами интерпретации результатов химических наблюдений и исследований с использованием физических законов и представлений.</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Способен представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p><b>ОПК-6-2.</b> Учитывает требования библиографической культуры при представлении результатов исследований</p> <p><b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p> <p><b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском языке</p>	<p><b>Знать:</b> правила и требования по оформлению результатов работы в виде научного отчета в стандартной форме на русском языке.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять результаты проделанной работы в виде тезисов доклада в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления результатов работы путем составления научного отчета, в виде тезисов и презентации на русском языке.</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p><b>ПК-2.2.</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p><b>ПК-2.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p><b>Знать:</b> методы и способы подготовки документации по отдельным этапам НИР</p> <p><b>Уметь:</b> готовить документы отдельных этапов проводимых исследований</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора технических средств и методов исследования (из набора имеющихся) для решения задач НИР</p>

## 5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет **6** зачетных единицы **216** часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Виды учебной работы	Трудоемкость (в час.)	
1	<i>Подготовительный этап.</i>	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с инструкциями и справочными материалами по теме исследования. Знакомство с лабораториями кафедр Института химии СГУ.	8	Посещаемость и активность в аудитории
2	<i>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.</i>	Поиск необходимой информации в сети интернет. Работа с литературой по теме научно-исследовательской практики.	60	Письменный отчет (электронный документ).
3	<i>Сбор, обработка и анализ полученного экспериментального материала.</i>	Организация и проведение экспериментальных исследований по научному плану. Математическая обработка и анализ полученных экспериментальных результатов.	112	Письменный отчет (лабораторный журнал, электронные документы).
4	<i>Подготовка отчета по практике</i>	Самостоятельная работа	36	Письменный отчет. Защита отчета
5	Промежуточная аттестация.			<b>Зачет с оценкой</b>
	Всего часов		<b>216</b>	

### Формы проведения производственной практики

Форма проведения производственной практики – **лабораторная**.

Перед началом практики студенты встречаются с научным руководителем и составляют план производственной практики, определяют время (дни и часы) работы в лабораториях; проходят инструктаж по правилам безопасной работы с химическими веществами в период прохождения производственной практики.

Проводится регулярное и систематическое обсуждение результатов выполняемой работы, корректирование промежуточных результатов. На заключительной стадии производственной практики – подготовка и составление итогового отчета; подготовка к публичной презентации на заседании кафедры; защита результатов деятельности.

**Место и время проведения производственной практики:**

- лаборатории кафедры аналитической химии и химической экологии;
- лаборатории кафедры общей и неорганической химии;
- областная лаборатория судебной экспертизы ;
- лаборатории ОНИ НС и БС;
- центр коллективного пользования СГУ.

Производственная (научно-исследовательская) практика проводится в 6 семестре, продолжительность практики – 4 недели

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

По окончании научно-исследовательской практики студент составляет письменный отчет. Отчет о практике должен содержать конкретные сведения о выполненной студентом работе в период практики. Промежуточная аттестация – **зачет с оценкой**. Время проведения аттестации в соответствии с учебным планом. Промежуточная аттестация осуществляется путем публичной презентации результатов выполненной работы на заседании сотрудников кафедры, на которой осуществлялась научно-исследовательская практика.

### **6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике**

При проведении научно-исследовательской практики используются ориентированные на профессиональную подготовку следующие образовательные технологии:

- ознакомительные лекции-дискуссии, которые проводят научные руководители научно-исследовательской практики, представители научных и производственных аналитических лабораторий и производств. Они являются введением в профиль подготовки бакалавров для будущей практической деятельности;
- выполнение экспериментальных работ по научному плану кафедры аналитической химии и химической экологии, кафедры общей и неорганической химии – синтез электродно-активных веществ, моделирования состава мембран потенциометрических сенсоров для определения поверхностно-активных веществ, процессами мембранного разделения гомологов ионных и неионных поверхностно-активных веществ; проведение исследований с использованием ВЭЖХ, хроматомассспектрометрии, капиллярного электрофореза, рентгенофлуоресценции, УФ-спектроскопии, вольтамперометрии и потенциометрии, рентгенофазового и термогравиметрического анализа;
- освоение современных физико-химических методов исследования; анализ и обработка полученных результатов с привлечением информационных технологий. Экспериментальный этап практики направлен на углубление и приближение к работам в аналитических и исследовательских лабораториях производств, оснащенных современным оборудованием;
- устные и письменные отчеты по экспериментальным работам научного плана, обобщение и анализ данных литературы.



Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью организуется персональное сопровождение тьютерами, которые выполняют посреднические функции с профессорско-преподавательским составом, способствуют социальной адаптации; предоставляются дополнительные перерывы, осуществляется индивидуальная помощь, увеличивается время на подготовку письменного отчета по результатам прохождения практики.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

*Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля*

1. Техника безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями
2. Техника безопасности при работе с кислотами и щелочами, щелочными металлами.
3. Техника безопасности при работе с электроприборами
4. Электрохимические методы анализа веществ на производстве.
5. Физические методы исследования веществ: масс-спектрометрия и рентгенофлуоресценция.
6. Спектроскопические методы анализа и исследования: атомная и молекулярная спектроскопия
7. Методы анализа поверхности металлов и сплавов. Приборный парк.
8. Общая характеристика фотометрического и спектрометрического анализа. Погрешности спектрофотометрических определений.
9. Хроматографические методы анализа. ВЭЖХ.
10. Хроматомасс-спектрометрия.
11. Рентгенофазовый и термогравиметрический анализ.
12. Направления научных и прикладных исследований ИБФРМ РАН. Приборный парк.
13. Приборный парк центра коллективного пользования СГУ.
14. Назначение производственных блоков ОАО «Саратовстройстекло»
15. Оборудование химико-аналитических лабораторий.
16. Фармнаправление компании ЗАО «Нита-Фарм». Лекарственные ветпрепараты.
17. Организация работы Областной лаборатории судебной экспертизы.
18. Стандартизация и сертификация ветпрепаратов ЗАО «Нита-Фарм»
19. Структура образовательного научного института наноструктур и биосистем.
20. Устройство лаборатории наноаналитики ОНИ НС и БС.

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
семестр	лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	-	-	-	70	-	10	20	100

### *Программа оценивания учебной деятельности студента*

#### **6 семестр**

Лекции – **не предусмотрено**

Лабораторные занятия – **не предусмотрено**

Практические занятия – **не предусмотрено**

**Самостоятельная работа** от 0 до 70 баллов.

Баллы	0	1-20	21-40	41-55	55-70
	Работа не выполнена	Материал в работе подобран корректно, тема раскрыта не полностью	Материал соответствует теме работы, но оформлен не в соответствии с правилами и отсутствует творческая часть в работе	Материал соответствует теме работы, оформлен в соответствии с правилами, должен с представлением результатов исследования, но отсутствует творческая часть работы	Материал соответствует теме работы, содержит творческие элементы самостоятельно проведенного исследования, оформлен в соответствии с правилами и доложен с представлением результатов исследования в виде презентации

Автоматизированное тестирование – **не предусмотрено**

**Другие виды учебной деятельности** от 0 до 10 баллов.

Освоение новых методов и методик исследования:

- самостоятельно освоен один метод или несколько методик: 1- 5 баллов
- самостоятельно освоено несколько методов: 6 – 10 баллов.
- работа не выполнена: 0 баллов

**Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)** от 0 до 20 баллов.

Оцениваются:

- доклад по отчету от 0 до 10 баллов
- ответы на вопросы от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация проходит в виде защиты отчета по научно-исследовательской практике.

Ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 15 до 20 баллов

Ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 10 до 14 баллов

Ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 6 до 9 баллов

Ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды деятельности студента за 6 семестр по научно-исследовательской практике составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по «Научно-исследовательской практике» в оценку (*зачет с оценкой*)

85 – 100 баллов	Отлично / «зачтено»
75 – 84 баллов	Хорошо / «зачтено»
60 – 74 баллов	Удовлетворительно / «зачтено»
0 – 59 баллов	неудовлетворительно / «не зачтено»

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

а) литература:

1. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления / Москва: Дашков и К, 2018. – 340 с. (ЭБС «Инфра-М») ✓
2. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе. Изд. 2-е: перераб. и доп. Учебное пособие / Н.Г. Ярышев [и др.]. Москва: Прометей, 2015. – 196 с. (ЭБС «IPRbooks») ✓
3. Розанова Н.М. Научно-исследовательская работа студента: Учебно-практическое пособие. / Москва: КноРус, 2016. – 254 с. (5 экз.) ✓
4. Пентин Ю.А., Курамшина Г.М. Основы молекулярной спектроскопии : учеб. пособие / Москва : Мир : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. - 398 с. (56 экз.) ✓
5. Научные статьи в периодической химической литературе, монографии, обзорные статьи за последние 10 лет – из фондов ЗНБ СГУ и других библиотек, а также кафедральных библиотек.
6. Патентная литература.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Инструкции по охране труда и техники безопасности при работе в химических лабораториях

<http://www.spec-kniga.ru/ohrana-truda/instrukcija-po-ohrane-truda-pri-rabote-v-himicheskoi-laboratorii.html>

<http://www.kipiasoft.su/index.php?name=files&op=view&id=145>

<http://sumdu.telesweet.net/doc/lections/Ohrana-truda-v-otrasli/22706/index.html>

2. ГОСТы <http://www.vsegost.com/>

3. Учебно-методические материалы по химии

<http://www.fptl.ru/chemblock.html>

4. Учебники, практикумы и справочники по химии

<http://www.chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>

5. Вузовская ЭБС на платформе ИРБИС-64 (свободный доступ с компьютеров СГУ, либо с любых компьютеров после предварительной регистрации в электронной ЗНБ СГУ)

<http://library.sgu.ru>

6. ЭБС «Университетская библиотека» (договор от 11.02.2011 № 80-02/11)

[www.aaaaa.ru](http://www.aaaaa.ru)

7. Электронные библиотеки выпускающих кафедр (свободный доступ с компьютеров СГУ, либо с любых компьютеров после предварительной регистрации в электронной ЗНБ СГУ)

[http://library.sgu.ru/uch\\_lit](http://library.sgu.ru/uch_lit), <http://www.sgu.ru/node/>

8. Сеть Интернет

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ.

<http://ellib.gpntb.ru/> – Электронная библиотека ГПНТБ России.

<http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка».

<http://www.scintific.narod.ru/index.htm> – Каталог научных ресурсов. Ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.

<https://scholar.google.ru/> (Google Scholar) – Поисковая система научной литературы. Статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций.

<http://abc-chemistry.org/ru/> – Бесплатная научная химическая информация. Каталог бесплатных полнотекстовых журналов. В Каталог включены только те журналы, которые предоставляют постоянный бесплатный доступ к полным текстам статей, причем не менее чем к годовому комплекту.

<http://www.chemnet.ru> - портал химического факультета МГУ.

<http://www.chemicsoft.ru/> - подборка программного обеспечения по химии для ученых, преподавателей, студентов. Базы данных. Справочники и учебники по химии.

<http://www.chem.ac.ru/> - подборка ссылок на электронные базы данных химической информации: библиотеки, энциклопедии, материалы

конференций и пр. Информация о научных событиях. Сайт на английском языке.

<http://mirhim.ucoz.ru/> - Мир химии, справочная информация, опыты, новости науки.

<http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html> - Электронная библиотека по химии сайт химического факультета МГУ, на котором представлены: книги и аналитические обзоры, учебники и журналы, учебные базы данных, а также Нобелевские премии по химии.

#### 9. Ресурсы по химической графике и компьютерным расчетам

<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/>

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

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

#### 10. Публичные базы

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

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

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). <http://fcior.edu.ru/>

Интернет библиотека электронных книг Elibrus – <http://elibrus.lgb.ru/psi.shtml>

<http://www.xumuk.ru>

<http://chemister.da.ru>

<http://alhimik.ru>

#### 11. Программное обеспечение

11.1. MicrosoftWindowsPro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (70 шт.); MicrosoftWindowsVistaBusinessНомер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);

11.2. MicrosoftOfficeStandard 2003 SP3 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (2 шт.);

11.3. MicrosoftOfficeProfessional 2003 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.).

11.4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License № лицензии 0B00160530091836187178.

11.5. HyperChemRelease 8.0 Professional 2 шт. (Гос. контракт № ИОП 47/08, заключенного 7 июля 2008г; 4 шт.: Закупка 22 мая 2007 по контракту № 048K/07 на основании распоряжения № 46 от 06.07.07.).

11.6. ChemBio3DUltra 11.0 with МОРАС (№ CER5030661, № ИОП 47/08 от 07.07.2008).

11.7. КОМПАС-3DLTV12 SP1 Для домашнего использования и учебных целей (Freeware) (10 шт.).

11.8. Mathcad 14.0 M020 (14.0.2.5 [802141434]).

## **10. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Научно-исследовательская практика проводится на базе учебных и исследовательских лабораторий кафедры аналитической химии и химической экологии, кафедры общей и неорганической химии Института химии СГУ. Для проведения научно-исследовательской практики необходимы:

- лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении экспериментальных работ
- лаборатория спектроскопических, рентгенофазового и термогравиметрического методов анализа
- лаборатория ионометрии
- химические реактивы, химическая посуда и оборудование.

*Центр коллективного пользования Института химии СГУ:*

- Хромато-масс-спектрометр «Trace DSQ» (ThermoElectron, США)
- Жидкостной хроматограф для высокоэффективной жидкостной хроматографии «Стайер» UV/VIS
- Видеоденситометр «Сорбфил»

*Специализированные лаборатории:*

Лаборатория элементного анализа:

Система элементного CHNS – анализа vario MICRO cube (Elementar, Analysensysteme, Германия)

Спектральная лаборатория, оснащенная ЯМР спектрометром Varian-400, ИК Фурье-спектрометром и ВЭЖХ Shimadzu Promimence, УФ-спектрометр Shimadzu-1800, флюориметрический комплекс «Ava-Fluorescence».

Для обработки результатов исследования и их графического представления, расширения коммуникационных возможностей обучающиеся имеют возможность работать в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением и выходом в Интернет.

Использование технических средств является доступным для широкого круга пользователей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов и позволяет осуществлять прием-передачу информации в доступной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 «Химия» и профилю подготовки «Аналитическая химия и химическая экспертиза»

Авторы

доцент к.н.х. кафедры общей и  
неорганической химии  
зав. кафедрой общей и  
неорганической кафедры  
д.х.н., доцент

Л.Ф. Кожина

Д.Г. Черкасов

Программа одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии от 21 мая 2019 года, протокол №15.