

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор института химии  
д.х.н., проф. Федотова О.В.

  
"29" июня 2019 г.

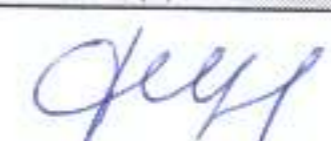
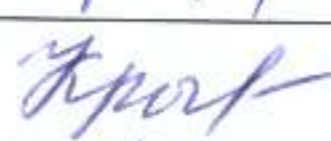
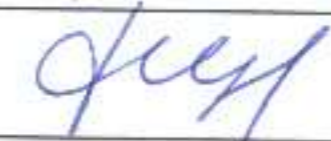

Программа производственной практики  
Научно-исследовательская практика

Направление подготовки бакалавриата  
04.03.01 «Химия»

Профиль подготовки бакалавриата  
Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Саратов,  
2019 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Федотова Ольга Васильевна		13.06.2019
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		13.06.2019
Заведующий кафедрой	Федотова Ольга Васильевна		13.06.2019
Специалист Учебного управления	Зими́на Елена Валерьевна		13.06.2019

## **1. Цели производственной практики**

Целью производственной научно-исследовательской практики является формирование универсальных и профессиональных компетенции у студентов через ознакомление обучающегося с работой предприятий, производственно - коммерческих фирм химического, биотехнологического профиля, с реальными (био)технологическими процессами производства продуктов основного органического синтеза, лекарственных и ветпрепаратов, биоконсервантов, биокатализаторов, для закрепления и углубления теоретических знаний, полученных в ходе обучения.

### **Задачи производственной научно-исследовательской практики**

Задачами производственной научно-исследовательской практики являются:

- формирование понимания сущности и социальной значимости, перспектив развития конкретной химической отрасли;
- получение общих представлений об организационной структуре и системе управления производственных или научно-исследовательских учреждений;
- знакомство с технологией производственных процессов с учетом сырьевых и энергетических затрат и применяемого оборудования;
- приобретение производственных знаний, умений, навыков в решении конкретных технологических, исследовательских, организационных, педагогических и творческих задач;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- более глубокое изучение отдельных фундаментальных разделов химии;
- приобретение навыков безопасного обращения с химическими материалами, оценки возможных рисков;
- важной задачей производственной практики является подготовка студентов к выполнению квалификационной работы как завершающему этапу профессиональной подготовки.

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

Тип практики – научно-исследовательская практика

Способ проведения производственной практики: стационарная.

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

Научно-исследовательская практика (Б2.О.01(П)) относится к обязательной части Блока Б2. «Практика» рабочего учебного плана ООП по направлению 04.03.01 Химия, профиль подготовки «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ» и проводится в 6 семестре, на всех этапах направлена на обеспечение непрерывного и последовательного овладения студентами процесса деятельности в соответствии с уровнем подготовки выпускника и базируется на знании дисциплин: «Органическая

химия», «Теоретические основы органической химии», «Химия синтетических лекарственных веществ», «Химическая технология», «Химические основы биологических процессов», «Основы органической химии душистых веществ», «Синтез и свойства водорастворимых полимеров», «Полимеры медико-биологического назначения», «Синтез полимеров»; ознакомительную практику на освоенные практические навыки по химическому эксперименту, в том числе на знания по безопасному обращению с химической аппаратурой, умения по масштабированию процессов.

Производственная научно-исследовательская практика призвана сформировать у выпускника профессиональные умения и навыки принимать самостоятельных решения на конкретном участке работы в реальных производственных условиях посредством выполнения различных обязанностей, соответствующих будущей профессии и квалификации.

#### 4. Результаты обучения по практике

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

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>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сбора и анализа литературных данных по порученной руководителем тематике НИР;</li> <li>принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться бумажными версиями баз данных РЖХим и Chemical Abstract;</li> <li>собирать и систематизировать научную литературу по заданной теме;</li> <li>проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p>

	<p><b>5.1_ Б.УК-1.</b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>-базовыми навыками целенаправленного сбора литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий; -методами обработки экспериментальных данных с использованием стандартных методик</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. <b>2.1_ Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. <b>3.1_ Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время <b>4.1_ Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>знать:</b> -актуальные направления исследований в области химии и биологии, связанные с поиском новых эффективных лекарственных средств, понятие о компьютерном прогнозе спектра биологической активности вещества <b>уметь:</b> - анализировать специальную литературу, составлять план исследования, привлекать современные компьютерные технологии и информационные базы данных, делать необходимые выводы и формировать предложения; <b>владеть:</b> -теорией и навыками практической работы, способностью анализировать полученные результаты, осознанным и направленным подходом к синтезу биологически активных веществ.</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. <b>2.1_ Б.УК-3.</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми</p>	<p><b>знать:</b> -методы эффективного командного сотрудничества <b>уметь:</b> -работать в команде и определять свою роль в ней <b>владеть:</b> -навыками эффективного взаимодействия с другими</p>

	<p>работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</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 т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>	<p>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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-теоретические основы и практическое применение методов синтеза, очистки, идентификации органических веществ;</li> <li>-пути варьирования условий эксперимента с целью снижения затрат и повышения безопасности и экологичности химического эксперимента;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-реализовать на практике оптимальные схемы синтеза, очистки, идентификации органических веществ различной природы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками синтеза, очистки, идентификации органических веществ различной природы;</li> </ul>

<p><b>ОПК-2.</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</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 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><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях;</li> <li>-способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях.</li> </ul>
<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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы представления, обработки и моделирования экспериментальных данных</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-представлять, обрабатывать и анализировать данные с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами обработки данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения, современных баз данных</li> </ul>
<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</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормы и правила предоставления экспериментальных результатов в виде научных отчетов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить обработку экспериментальных данных и представлять ее в виде</li> </ul>

	<p>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>научных статей, тезисов докладов и т.д.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>-методами обработки экспериментальных данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения, современных баз данных</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></p> <p>-возможности и ограничения применения новейших физических и физико-химических методов исследования сложных объектов и процессов различной природы</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-интерпретировать результаты исследований, полученных на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании</p>

## 5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной 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

1	Техника безопасности при работе в лабораториях органического синтеза, физических методов исследования, органического анализа, изучения биологической активности. Ознакомление с инструкциями и справочными материалами, соответствующими конкретному содержанию.	6	Устный опрос
2	Работа с литературой, соответствующей содержанию научно-производственной практики. Поиск необходимой информации в сети интернет.	36	Письменный отчет в лабораторном журнале
3	Организация и проведение экспериментальных исследований по научному плану (синтез, масштабирование или изучение свойств практически полезных органических соединений)	54	Письменный отчет в лабораторном журнале.
4	Анализ полученных экспериментальных результатов, обработка аналитических, специальных и других данных	54	Письменный отчет в лабораторном журнале
5	Знакомство с центром коллективного пользования СГУ, его приборным парком, работой хроматомасс-спектрометра, ВЭЖХ.	6	Устный опрос
6	Экспериментальная работа по снятию ИК, ЯМР спектров в спектральной лаборатории Института химии	36	Письменный отчет в лабораторном журнале с приведением анализа спектров.
7	Знакомство с центром коллективного пользования научного центра ИБФРМ РАН	6	Устный отчет
8	Знакомство с производством продуктов основного органического синтеза на предприятии ОАО «Саратоворгсинтез»	6	Письменный отчет в лабораторном журнале
9	Знакомство с технологией ветпрепаратов на предприятии ЗАО «Нита-Фарм»	6	Письменный отчет в лабораторном журнале
10	Знакомство с технологическим производством ЗАО «Биоамид»	6	Письменный отчет в лабораторном журнале.
	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой
	Всего часов	216	



## **Формы проведения производственной практики**

Лабораторная, заводская.

### **Место и время проведения производственной практики**

Студенты проходят производственную научно-исследовательскую практику в научных лабораториях кафедры органической и биоорганической химии, ИБФРМ РАН, на территории производственно-коммерческих фирм ЗАО «НИТА-ФАРМ», ЗАО «Биоамид», ОАО «Саратоворгсинтез», ОАО «Саратовский завод акриловых полимеров «АКРИПОЛ». Работа в научных лабораториях кафедры предполагает научные исследования по синтезу практически ценных органических соединений, масштабирование процессов.

Учреждения и организации химического и биологического профиля располагают научной и материально-технической базой для выполнения практических учебных и производственных заданий, соответствующих характеру профессиональной деятельности бакалавра химика, позволяющих эффективно сочетать теоретические знания с практической подготовкой в производственных условиях.

Практика проходит в 6 семестре (рассредоточенная). Продолжительность практики — 4 недели

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

Промежуточная аттестация по итогам производственной научно-исследовательской практики проводится в форме зачета с оценкой с 8 по 14 июня.

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

При проведении производственной научно-исследовательской практики на кафедре органической и биоорганической химии и базовой кафедре полимеров используются ориентированные на профессионально-практическую подготовку следующие образовательные технологии:

- выполнение экспериментальных работ по научному плану кафедры органической и биоорганической химии – синтез потенциальных биологически активных веществ, пестицидов, красителей, люминофоров, ростовых веществ, изучение их свойств; физико-химический анализ методами ИК, УФ, ЯМР спектроскопии в спектральной лаборатории Института химии и в центре коллективного пользования СГУ (масс-спектрометрия), анализ полученных результатов с привлечением баз данных и информационных технологий. Экспериментальный этап практики направлен на углубление и приближение к работам аналитических лабораторий производств, оснащенных подобным оборудованием;

- ознакомительные экскурсии на предприятия и в академические институты способствуют профессиональной ориентации и росту обучающегося в понимании сущности и социальной значимости профессии,

значимости и перспектив развития производства, его проблем. Освещаются производственные блоки подготовки и хранения биокатализаторов, схемы устройства производственных участков ветпрепаратов, подготовки тары, стерилизации, упаковки; особенности биотехнологических производств;

- для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется персональное сопровождение тьютерами в образовательном пространстве и волонтерские студенческие группы, которые выполняют посреднические функции с профессорско-преподавательским составом, способствуют социальной адаптации; увеличивается время на подготовку устного и письменного отчета при прохождении 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 электроприборами.
2. Техника безопасности при работе с легколетучими и воспламеняющимися веществами.
3. Техника безопасности при работе с кислотами и щелочами, щелочными металлами.
4. Техника безопасности при работе с вакуумом.
5. Техника безопасности при работе с бромом и ароматическими аминами.
6. Техника безопасности при работе с биологическими объектами.
7. Физические методы исследования органических молекул: масс-спектрометрия, ЯМР, ИК спектрометрия. Границы применения.
8. Физические методы исследования органических молекул: УФ-спектрометрия, ВЭЖХ. Границы применения.
9. Направления научных и прикладных исследований ИБФРМ РАН.
10. Приборный парк лаборатории коллективного пользования ИБФРМ РАН.
11. Назначение производств блоков подготовки и хранения биокатализаторов ЗАО «Биоамид».
12. Устройство микробиологической лаборатории. Стерильность. Автоклавирование.
13. Фармнаправление компании ЗАО «Биоамид». Лекарственные препараты L-аспарагиновой кислоты.
14. Лаборатория ферментации промышленных микроорганизмов.
15. Биокаталитический синтез амидов и солей органических кислот.
16. Технологическая схема производства биоконсерванта для силосовых кормов «БСК-1».
17. Производственные участки ветпрепаратов «НИТА-ФАРМ».
18. Подготовка и стерилизация ветпрепаратов.

19. Направление производственной деятельности ОАО «Саратоворгсинтез».
20. Административная структура ОАО «Саратоворгсинтез».
21. Производство олефинов (этилена, пропилена) и полимерных материалов (ПЭНД, ПАН волокна).
22. Производство ароматики (бензола, винилацетата) и некоторых топливных фракций (С5 - С9, ТЖТ и др.).
23. Производство жидких продуктов пиролиза.
24. Производство нитрила акриловой кислоты (НАК).

### 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 и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	0	0	0	34	0	36	30	100

#### Программа оценивания учебной деятельности студента

##### 6 семестр

Лекции

**Не предусмотрены**

Лабораторные занятия

**Не предусмотрены**

Практические занятия

**Не предусмотрены**

Самостоятельная работа – от 0 до 34 баллов

	0	1-8	9-16	17-24	25-34
Литературный обзор	Работа не выполнена	Материал в работе подобран не корректно, тема до конца не раскрыта	Материал соответствует теме работы, но оформлен не в соответствии с правилами и отсутствует творческая часть работы	Материал соответствует теме работы, оформлен в соответствии с правилами и доложен, но отсутствует творческая часть работы	Материал соответствует теме работы, содержит творческие элементы самостоятельно проведенного исследования, оформлен в соответствии с правилами и доложен.

Автоматизированное тестирование — не предусмотрено  
Другие виды учебной деятельности – от 0 до 36 баллов  
Выполнение экспериментальных работ по научному плану кафедры  
(предусмотрено 6 работ)

**5-6 Баллов** - Работа выполнена самостоятельно, аккуратно оформлена и сдана в срок

**4-3 Балла** - Работа выполнена и аккуратно оформлена

**1-2 Балла** - Работа выполнена, но не оформлена

**0 Баллов** - Работа не выполнена.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) – от 0 до 30 баллов

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;  
ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;  
ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 6 до 10 баллов;  
ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 5 баллов.

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

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной 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) Лисовская, Д. П. Производственные технологии. Минск : Высшая школа, 2009. 400 с. (ЭБС IPRbooks).
- 2) А. Т. Лебедев. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. 493 с.
- 3) Джоуль, Дж. Химия гетероциклических соединений. - 2-е изд., перераб. - Москва : Мир, 2009. - 728 с.
- 4) Определение строения органических соединений: табл. спектр. данных / Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Аффольтер ; пер. с англ. Б. Н. Тарасевича. М. : Мир : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. 439 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. [http://www.fptl.ru/Chem\\_block.html](http://www.fptl.ru/Chem_block.html) – различные учебно-методические материалы по химии;
2. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html> - учебники, практикумы и справочники по химии.
3. <http://www.xumuk.ru/> - образовательный сайт
4. <http://www.nehudlit.ru/books/subcat281.html> - учебники, практикумы и справочники по химии.

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows XP Professional SP3 AL (Номер лицензии: № 60478556 от 17.01.13.)
2. Microsoft Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008)
3. ISIS/Draw 2.4 (Freeware)
4. ChemBio3D Ultra 11.0 with MOPAC (№ CER5030661, № ИОП 47/08 от 07.07.2008)
5. HyperChem Release 8.0 Professional 2 шт. (Гос. контракт № ИОП 47/08 от 7 июля 2008г)

## 10. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Для проведения производственной научно исследовательской практики необходимо:

1. Лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении экспериментальных работ.
2. Лаборатория элементного анализа.
3. Лаборатория физических методов исследования.

4. Лаборатория центра коллективного пользования (СГУ, ИБФРМ РАН).
5. Химические реактивы.
6. Химическая посуда и оборудование.
7. Компьютерный класс, оснащенный необходимым программным обеспечением и с выходом в Интернет.
8. Наличие кафедральной библиотеки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 «Химия» и профилю подготовки «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ».

Автор: профессор, д.х.н. Федотова О.В.

Программа одобрена на заседании кафедры органической и биоорганической химии (протокол № 11 от 13 июня 2019 года).