

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. Горячева И.Ю.  
"19" июня 2023 г.

Программа преддипломной практики

Направление подготовки бакалавриата  
04.03.01 Химия

Профиль подготовки бакалавриата  
Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Егорова Алевтина Юрьевна		19.06.23
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		19.06.23
Заведующий кафедрой	Егорова Алевтина Юрьевна		19.06.23
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели преддипломной практики**

Целью преддипломной практики является формирование универсальных и профессиональных компетенции у студентов через приобретения и развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, систематизация, расширение и закрепление приобретенных знаний и компетенций, подготовка к написанию ВКР.

### **Задачи преддипломной практики**

Задачами преддипломной практики являются:

- понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии и освоенных дисциплин, определяющих область профессиональной деятельности;
- ориентация на профессиональное мастерство и творческое развитие профессии;
- умение использовать современные методы экспериментального творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- умение на научной основе организовать свой труд и владеть современными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- приобретение навыков безопасного обращения с химическими материалами, оценки возможных рисков;
- важной задачей преддипломной практики является подготовка студентов к выполнению выпускной квалификационной работы как завершающему этапу профессиональной подготовки.

## **2. Тип преддипломной практики и способ ее проведения**

Тип практики — преддипломная практика

Способ проведения преддипломной практики: стационарная.

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

Преддипломная практика (Б2.О.02(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 8 семестре. Практика направлена на обеспечение непрерывного и последовательного овладения студентами процесса деятельности в соответствии с уровнем подготовки выпускника и базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях, приобретенным в результате освоения дисциплин: «Органическая химия», «Теоретические

основы органической химии», «Химическая технология», «Химические основы биологических процессов», «Химия гетероциклических соединений», «Высокомолекулярные соединения», «Синтез и свойства водорастворимых полимеров», «Коллоидная химия», «Полимеры медико-биологического назначения», «Синтез полимеров», «Биодеградируемые полимеры»; практик: ознакомительной 1 и 2, научно-исследовательской, на освоенные практические навыки по химическому эксперименту, в том числе на знания по безопасному обращению с химической аппаратурой, умения по масштабированию процессов.

Преддипломная 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

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></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>- применять экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, методики обработки экспериментальных данных;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-базовыми навыками целенаправленного сбора литературы, в том числе с</li> </ul>

		использованием современных информационных технологий;
<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 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>знать:</b></p> <p>-актуальные направления исследований в области химии и биологии, связанные с поиском новых эффективных лекарственных средств, понятие о компьютерном прогнозе спектра биологической активности вещества</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- анализировать специальную литературу, составлять план исследования, привлекать современные компьютерные технологии и информационные базы данных, делать необходимые выводы и формировать предложения;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>-теорией и навыками практической работы, способностью анализировать полученные результаты, осознанным и направленным подходом к синтезу биологически активных веществ.</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,</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>- методы выделения и исследования физико-химических свойств и состава сырья и продуктов синтеза, методики обработки экспериментальных данных и планирования эксперимента;</p> <p>-пути варьирования условий эксперимента с целью снижения затрат и повышения безопасности и экологичности химического эксперимента;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-реализовать на практике</p>

	<p>собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>оптимальные схемы синтеза, очистки, идентификации органических веществ различной природы;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы на современных приборах по физико-химическому анализу веществ и лабораторных установках по синтезу и исследованию химических веществ и процессов.</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-3.</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Решает задачи химической направленности с использованием специализированного программного обеспечения</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы ПО, необходимого для расчета полуэмпирическими методами химических моделей структур</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать закономерности химического процесса, составлять математические модели типовых химико-технологических процессов, интерпретировать физический смысл полученных результатов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками работы с ПО для расчета химических</li> </ul>

		моделей полуэмпирическими методами
<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	<b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	<b>знать:</b> - принципы работы приборов и аппаратов, методы оптимизации и статистической обработки экспериментальных данных, методы экономической и экологической оценки проводимого исследования; <b>уметь:</b> - прогнозировать влияние различных факторов на ход химического процесса; <b>владеть:</b> - методами проведения химического анализа и экспериментальными методами определения физико-химических свойств органических низко- и высокомолекулярных соединений;
<b>ОПК-5.</b> Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	<b>ОПК-5.1.</b> Понимает важность основных требований информационной безопасности <b>ОПК-5.2.</b> Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля <b>ОПК-5.3.</b> Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	<b>знать:</b> - методы представления, обработки и моделирования экспериментальных данных <b>уметь:</b> - представлять, обрабатывать и анализировать данные с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения <b>владеть:</b> - методами обработки данных с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения, современных баз данных
<b>ОПК-6.</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Способен представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6-2.</b> Учитывает требования библиографической культуры при представлении результатов исследований	<b>знать:</b> - основные нормы и правила предоставления экспериментальных результатов в виде научных отчетов <b>уметь:</b> - проводить обработку экспериментальных данных и предоставлять ее в виде

	<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-1.</b> Владеет системой фундаментальных химических понятий и законов</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования.</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>-основные принципы, законы, методологию изученных химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-интерпретировать результаты исследований</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>-фундаментальными понятиями в своей профессиональной деятельности</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 преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 12 зачетных единиц 432 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап, включающий общий инструктаж, инструктаж по технике безопасности, знакомство с предприятием (если практика и ВКР проводятся в ИБФРМ РАН или на ОАО «Саратовский завод акриловых полимеров «АКРИПОЛ»); знакомство с темой и работу с литературой, соответствующей содержанию преддипломной практики. Поиск необходимой информации в сети интернет.	80	Устный опрос. Письменный отчет в лабораторном журнале.
2	Основной этап, включающий изучение характеристик субстратов и путей их вероятных превращений в экспериментальных условиях в конечные продукты, изучение физико-химических свойств продуктов, идентификацию конечных веществ.	200	Письменный отчет в лабораторном журнале.
3	Заключительный этап, включающий обработку и анализ полученной информации, подготовку отчета по практике, защиту отчета на кафедре.	152	Отчет по практике
	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой
	Всего часов	432	

### Формы проведения преддипломной практики

Лабораторная, заводская.

### **Место и время проведения преддипломной практики**

Студенты, обучающиеся по направлению бакалавриата 04.03.01 Химия и профилю «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ» проходят преддипломную практику в научных лабораториях кафедры органической и биоорганической химии, базовой кафедры полимеров, ИБФРМ РАН, ОАО «Саратовский завод акриловых полимеров «АКРИПОЛ» по приоритетным научным направлениям организаций, грантам.

Практика проходит в 8 семестре.

Продолжительность преддипломной практики — 8 недель

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

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики производится в форме зачета с оценкой. Время проведения аттестации – май.

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

При проведении производственной преддипломной практики используются ориентированные на профессионально- практическую подготовку следующие образовательные технологии:

- выполнение экспериментальных работ по научному плану кафедр органической и биоорганической химии, базовой кафедры полимеров – синтез потенциальных биологически активных веществ и полимеров, пестицидов, красителей, люминофоров, ростовых веществ, изучение их свойств; физико-химический анализ методами ИК, УФ, ЯМР спектроскопии в спектральной лаборатории Института химии; автоматический спектрополяриметр СПУ-Е, сахариметр СМ-2; серия реологических приборов – ротационные вискозиметры Rheotest–I, Rheotest–II и Воларовича, вискозиметры Гепплера, Уббелоде и Оствальда, реовискометры Гепплера, консистометры Гепплера; термостаты и термошкафы; – универсальная испытательная машина Tinius Olsen; поляризационный микроскоп; гидравлический пресс; центрифуга на базовой кафедре полимеров 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;

- устные и письменные отчеты по экспериментальным работам научного плана, обобщению литературы, знакомству с производственными процессами на предприятии базовой кафедры и в академическом институте ИБФРМ РАН;

В рамках практической подготовки студентов профессиональные навыки формируются при выполнении синтеза индивидуальных органических веществ, их очистки различными методами (ТСХ, ректификационная перегонка, возгонка, перекристаллизация), установлении их физических характеристик (Тпл., Ткип., показатель преломления,  $R_f$ ), подборе метода синтеза нового органического вещества при выполнении работы по индивидуальному научному плану в рамках научной тематике кафедр.

- 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 преддипломной практике.**

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля:

1. Техника безопасности при работе с электроприборами.
2. Техника безопасности при работе с легковоспламеняющимися 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. Теоретические и практические основы работы на приборах: автоматический спектрополяриметр СПУ-Е, сахариметр СМ-2, реологических приборах, поляризационном микроскопе.
10. Направления научных и прикладных исследований ИБФРМ РАН.
11. Приборный парк лаборатории коллективного пользования ИБФРМ РАН.
12. Производственные процессы ОАО «АКРИПОЛ»; полимерные материалы и волокна.
13. Биодegradуемые и биологически активные полимеры.
14. Нетканые материалы медицинского назначения.
15. 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	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	0	0	0	34	0	36	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

8 семестр

Лекции

**Не предусмотрены**

Лабораторные занятия

**Не предусмотрены**

Практические занятия

**Не предусмотрены**

Самостоятельная работа *0- 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 0-36 баллов

Выполнение экспериментальных работ по научному плану кафедры  
(предусмотрено 6 работ)

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

**4-5 Баллов**- Работа выполнена и аккуратно оформлена

**1-3 Балла** - Работа выполнена, но не оформлена

**0 Баллов** Работа не выполнена.

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

При промежуточной аттестации применяется следующее ранжирование:

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

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по преддипломной практике составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов 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 преддипломной практики**

### **а) литература:**

1. Определение строения органических соединений: табл. спектр. данных / Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Аффольтер ; пер. с англ. Б. Н. Тарасевича. - Москва : Мир : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. – 439 с.
2. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Н.Г. Ярышев, Ю.Н. Медведев, М.И. Токарев и др. - Москва : Прометей, 2015. - 196 с. (ЭБС «АЙБУКС»)
3. Строение и реакционная способность гетероциклических соединений / Балыкова, И. А., Новикова, Г. А.: КемГМА, 2008 - 80 с. (ЭБС «IPRbooks»)
4. Краткий справочник физико-химических величин некоторых неорганических и органических соединений / сост.: Л. Ю. Брусенцева, А. А. Кудряшова. - Самара : РЕАВИЗ, 2011. - 68 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Определение строения карбо- и гетероциклических соединений спектральными данными. Авт.колл., Саратов ИЦ «Наука», 2010.-234 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 преддипломной практики.**

С учетом конкретных особенностей, связанных с профилем ООП по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль подготовки «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ» выпускающие кафедры и Институт в целом обеспечены соответствующим инновационным оборудованием и специализированными лабораториями: «Элементного анализа» для определения количественного содержания углерода, водорода, азота, серы, галоидов в соединениях, синтезированных при выполнении квалификационной работы бакалавров; «Спектральная лаборатория», где с использованием современных методов физико-химического анализа на ЯМР спектрометре Varian-400 осуществляются идентификационные исследования структур органических соединений (ЯМР<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, <sup>15</sup>N), оценивается степень чистоты и региоселективности процессов (ИК Фурье-спектрометр ФСМ 1201 и ВЭЖХ Shimadzu Prominence 20). Для оценки реакционной способности модельных соединений, решения расчетных задач используется УФ спектрометр Shimadzu-1800.

Для подготовки в области химии высокомолекулярных органических веществ имеется следующее учебное оборудование: лабораторные установки, химическая посуда и химические реактивы для синтеза полимеров; аналитические и технические весы, торсионные весы; магнитные мешалки и водяные бани; фотоэлектрокалориметры ФЭК, КФК-2 и КФК-3; спектрофотометр СФ, автоматический спектрополяриметр СПУ-Е, сахариметр СМ-2; серия реологических приборов – ротационные вискозиметры Rheotest–I, Rheotest–II и Воларовича, вискозиметры Гепплера, Уббелюде и Оствальда, реовискометры Гепплера, консистометры Гепплера; термостаты и термошкафы; – универсальная испытательная машина Tinius Olsen; поляризационный микроскоп; гидравлический пресс; центрифуга.

**Место осуществления практической подготовки:** учебные лаборатории Института химии, ИБФРМ РАН, ОАО «Саратовский завод акриловых полимеров «АКРИПОЛ».

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

Авторы: профессор кафедры органической и биоорганической химии, д.х.н., проф. Егорова А.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры органической и биоорганической химии от «19» июня 2023 года, протокол №13.