

ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ САМООБСЛЕДОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ В 2021 г.

1. Образовательная деятельность

1.1. Общая информация

Образовательные программы реализуются на факультете в соответствии с бессрочной лицензией Московского государственного университета № 1353 (свидетельство 90Л01 № 0008333 от 1 апреля 2015 года), с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции), Федеральным законом от 26 мая 2021 г. № 144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным законом от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ «О Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете» (в действующей редакции).

Разработка образовательных программ осуществляется в соответствии с Порядком разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594 (в действующей редакции).

При осуществлении образовательной деятельности факультет руководствуется следующими документами:

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (до вступления в силу приказа №245 от 06.04.2021);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", зарегистрированного 13.08.2021 № 64644 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

Реализуемые образовательные программы (2021 г.):

- образовательная программа ВО по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», квалификация «Химик. Преподаватель химии» (по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом №1770 от 29 декабря 2018 г.);
- образовательная программа ВО по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», квалификация «Химик. Преподаватель химии» (по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом №1671 от 30 декабря 2016 г.);
- образовательная программа ВО по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия», квалификация «бакалавр» (по федеральному государственному образо-

вательному стандарту, утверждённому приказом Минобрнауки России №671 от 17 июля 2017)

- образовательная программа ВО по направлению подготовки магистров 04.04.01 «Химия», квалификация «магистр» (по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом №1033 от 30 августа 2019 г);
- образовательная программа ВО по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», квалификация «магистр» (по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом №842 от 1 июля 2019 г);
- образовательная программа по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации, по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом № 552 от 23.06.2014 г. по МГУ с учетом изменений в ОС МГУ, внесенных Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г.);
- образовательная программа по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации, по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом № 552 от 23.06.2014 г. по МГУ с учетом изменений в ОС МГУ, внесенных Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г.).

1.2. Характеристика образовательных программ по уровням образования

1.2.1. Уровни образования – бакалавриат, специалитет, магистратура.

Контингент студентов, обучающихся на бюджетной основе и с полным возмещением затрат на обучение, отражен в таблице (данные приведены на декабрь 2021 года). Обучение по сокращенным программам ни по одному направлению подготовки в 2021 г. не проводилось.

Специалитет

Курс	1	2	3	4	5	6
План приёма соответствующего года поступления (бюджетные места)	215	223	223	223	223	223
Кол-во учащихся на бюджетной основе	217	225	224	212	225	201
Кол-во учащихся с полным возмещением затрат на обучение	30	18	15	7	6	2

Бакалавриат

Курс	1	2	3	4
План приёма соответствующего года поступления (бюджетные места)	0	0	0	0
Кол-во учащихся на бюджетной основе	0	0	0	0
Кол-во учащихся с полным возмещением затрат на обучение	4	6	4	0

Магистратура

Курс	1	2
План приёма соответствующего года поступления (бюджетные места)	0	0
Кол-во учащихся на бюджетной основе	0	0
Кол-во учащихся с полным возмещением затрат на обучение	13	10

Отчисление из числа студентов производится на основании их собственного желания, по причине академической неуспеваемости, в связи с переводом в другой вуз и по иным причинам. Основная доля отчисляемых приходится на младшие курсы (1-3). Довольно существенное число учащихся по тем или иным установленным законом причинам прерывают обучение в рамках академического отпуска.

Образовательная программа представлена на официальном сайте химического факультета по адресу <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/education-program/>. Для каждой специализации и направленности (профиля) представлен набор материалов, в совокупности образующий соответствующую ОПОП: общая характеристика, учебный план и календарный график, РПД и аннотации к ним, программы практик, методические материалы (в т.ч., ФОС), сведения о научно-педагогических работниках, описание материально-технической базы и прочие сведения, характеризующие образовательные программы.

Основная образовательная программа подготовки специалистов по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», квалификация «Химик. Преподаватель химии» состоит из базовой части, вариативной части, практик, научно-исследовательской работы и государственной итоговой аттестации. Базовая часть включает в себя: гуманитарные, социальные и экономические дисциплины; математические и естественнонаучные дисциплины; химические дисциплины, а также физическую культуру и безопасность жизнедеятельности. Вариативная часть состоит из 2 блоков: гуманитарного, социального и экономического блока и профессионального блока, в том числе дисциплин по выбору студента. Все дисциплины базовой части и набор дисциплин вариативной части, зафиксированный в учебном плане, относятся к обязательным к изучению при освоении образовательной программы. Учебным планом предусмотрен выбор студентом одной из 19-и специализаций «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Коллоидная химия», «Лазерная химия», «Неорганическая химия», «Нефтехимия», «Органическая химия», «Радиохимия», «Физическая химия», «Фундаментальная и прикладная энзимология», «Химическая кинетика», «Химия высоких энергий», «Химия и технологии веществ и материалов», «Химия твердого тела», «Электрохимия», «Медицинская химия и тонкий органический синтез», «Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии», «Химия ионных и молекулярных систем». В рамках государственной итоговой аттестации предусмотрена подготовка и сдача одного государственного экзамена по выбранной студентом специализации. Учебный план разработан на основе самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта МГУ по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказами МГУ №1671 от 30 декабря 2016 г. и №1770 от 29 декабря 2018 г. (поколение стандартов ФГОС ВО 3+ и 3++);

Аналогичную структуру имеют и образовательные программы по направлению подготовки бакалавров «Химия» (04.03.01), магистров «Химия» (04.04.01) и «Химическая технология» (18.04.01) (ОС МГУ). Учебный план подготовки магистров разработан на основе собственного образовательного стандарта МГУ, подготовки бакалавров – на основе федерального государственного образовательного стандарта. В 2021 году на химическом факультете велось обучение по следующим магистерским программам: «Нефтехимия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Неорганическая химия», «Медицинская

химия», «Радиохимия», «Биотехнология и нанобиотехнологии», «Химия твердого тела», (04.04.01), «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» (18.04.01). Также разработаны и реализуются полностью на английском языке образовательные программы магистратуры (направление 04.04.01) «Управление проектами в области вывода из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов (включая обращение с радиоактивными отходами)» и «Радиофармацевтическая химия (включая управление проектами)». Профиль бакалавриата – «Общая химия».

Для всех дисциплин программ различной направленности имеются рабочие программы и учебно-методическая литература, а также материалы для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний учащихся (фонды оценочных средств). Учебные программы дисциплин рассмотрены на заседаниях методических комиссий кафедр и факультета. При составлении программ и учебных планов учтены рекомендации методической комиссии факультета по согласованию учебных планов дисциплин, в результате чего исключено дублирование читаемых курсов.

На сайте факультета по адресу

<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/welcome.html>

приведены учебно-вспомогательные материалы, включающие, помимо прочего, лекционные презентации, учебные базы данных, мультимедиа публикации к лекционным и семинарским занятиям по дисциплинам образовательной программы. По 80% дисциплин приведены вопросы к коллоквиумам (текущий контроль и промежуточная аттестация) и материалы к практическим занятиям. В электронном виде доступны рекомендации по подготовке и оформлению курсовых и дипломных работ. Все дипломные работы выпускников проходят проверку в комиссии по проверке работ на заимствования с использованием системы «Антиплагиат.ВУЗ» (<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/gia/antiplagiat.vuz.1332.pdf>). По каждой дисциплине разработаны контрольные вопросы, выносимые на зачет и экзамен, экзаменационные билеты, тесты, задания для контрольных работ. Для проверки остаточных знаний учащихся разработаны контрольно-измерительные материалы по каждому из циклов учебного плана. С 2021 г. проводится тестирование студентов 6-го курса на предмет проверки уровня остаточных знаний. Все дисциплины обеспечены учебной литературой, конспектами лекций, методическими указаниями к изучению курса, к лабораторным и практическим занятиям и к дипломным работам. В учебных программах приведены ссылки на интернет-ресурсы с информацией, полезной при изучении данной дисциплины.

В связи с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой, в 2021 г. дальнейшее развитие получили дистанционные образовательные технологии, среди основных преимуществ которых следует отметить:

- персонализацию учебного процесса,
- адаптивное обучение с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

Все студенты химического факультета имеют неограниченный доступ к системе дистанционного обучения (СДО) факультета, в которой хранятся видеозаписи лекций и семинарских занятий текущего семестра, необходимые иллюстрационные материалы. Через СДО осуществляется текущий и (по некоторым дисциплинам) промежуточный контроль успеваемости, а также тестирование уровня остаточных знаний студентов выпускного (6-го) курса.

Преподаватели химического факультета участвуют в подготовке электронных образовательных ресурсов. При проведении занятий помимо традиционных используются следующие образовательные технологии: встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов, проектная деятельность (кейсы).

1.2.2. Уровень образования – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура).

На химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова реализуются программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по следующим направлениям и направленностям:

04.06.01 «Химические науки»

- «Неорганическая химия»
- «Аналитическая химия»
- «Органическая химия»
- «Физическая химия»
- «Электрохимия»
- «Высокомолекулярные соединения»
- «Химия элементоорганических соединений»
- «Химия высоких энергий»
- «Биоорганическая химия»
- «Коллоидная химия»
- «Нефтехимия»
- «Радиохимия»
- «Кинетика и катализ»
- «Медицинская химия»
- «Математическая и квантовая химия»
- «Химия твердого тела»
- «Экология (химические науки)»

06.06.01 «Биологические науки»

- «Биохимия»
- «Биотехнология» (в том числе бионанотехнологии)
- «Молекулярная биология».

Программы аспирантуры по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» разработаны на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В. Ломоносова (далее – ОС МГУ), утвержденного Приказом № 552 от 23.06.2014 г. по МГУ с учетом изменений в ОС МГУ, внесенных Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г.

Обучение по программам аспирантуры на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова осуществляется в очной и заочной форме. Срок обучения по программам аспирантуры при очной форме обучения – 4 года, при заочной форме обучения – 5 лет, общая трудоемкость – 240 зачетных единиц. Контингент аспирантов, обучающихся в очной аспирантуре химического факультета на 31 декабря 2021 года, отражен в таблице ниже.

Год обучения	1	2	3	4	Всего
Кол-во учащихся на бюджетной основе	92	83	82	85	342

Отчисление из числа аспирантов производится на основании заявления об отчислении по собственному желанию, по причине невыполнения обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению индивидуального плана, в связи с переводом в другой вуз и по иным причинам. Достаточно значимое число аспирантов по тем или иным установленным законом причинам прерывают обучение в рамках академического отпуска.

Образовательные программы аспирантуры, реализуемые на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, включают:

- учебные планы для очной и заочной формы обучения;
- календарные учебные графики;

- рабочие программы дисциплин, включая фонды оценочных средств;
- рабочие программы практик;
- программы научных исследований аспиранта;
- программы государственной итоговой аттестации аспиранта;
- методические материалы (карты компетенций выпускников).

Реализация образовательных программ аспирантуры осуществляется на основе *учебных планов*, разрабатываемых и утверждаемых деканом химического факультета МГУ для каждой направленности (профиля) в рамках направления подготовки. В соответствии с Порядком разработки, утверждения и реализации программ аспирантуры в МГУ имени М.В. Ломоносова, утвержденного Приказом МГУ №831 от 31.08.2015, на основе учебного плана, для каждого обучающегося разрабатывается индивидуальный учебный план.

Календарные учебные графики отражают организацию образовательного процесса по периодам обучения. В рамках каждого учебного года выделяются 2 семестра. Продолжительность каникул составляет ежегодно 11 недель, включая каникулы после ГИА. В каждом семестре аспиранту предоставляется возможность параллельного освоения дисциплин (модулей), прохождения педагогической и научно-исследовательской практик, осуществления научных исследований в соответствии с индивидуальным учебным планом обучения. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация аспирантов осуществляются в зачетно-экзаменационной форме.

Рабочие программы дисциплин разрабатываются на основе Карт компетенций выпускников и обеспечивают формирование у обучающихся знаниевой компоненты требуемых компетенций («знать»).

Рабочие программы педагогической и научно-исследовательской практик разрабатываются как типовые на основе Карт компетенций выпускников с целью обеспечения формирования у обучающихся деятельностной компоненты требуемых компетенций («уметь»).

Программа научных исследований аспиранта разрабатывается как типовая на основе Карт компетенций выпускников с целью обеспечения обучающимся необходимого опыта деятельности («владеть») и подготовки диссертации на соискание степени кандидата наук. Индивидуализация заданий, оценки, сроков осуществления научных исследований происходит в рамках индивидуального учебного плана аспиранта.

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) предусматривает сдачу государственного экзамена для подтверждения готовности аспиранта к преподавательской деятельности и защиты Научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) для подтверждения готовности аспиранта к научно-исследовательской деятельности.

При разработке рабочих программ дисциплин (модулей), практик, научных исследований, государственной итоговой аттестации используются *Карты компетенций выпускников* программ аспирантуры МГУ. Об укомплектованности образовательных программ аспирантуры, реализуемых на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, можно судить по приведенной ниже таблице:

Компоненты образовательной программы	Направление подготовки	
	04.06.01 Химические науки,	06.06.01 Биологические науки
Учебные планы		+
Календарные учебные графики		+
Рабочие программы дисциплин		+
Рабочие программы практик		+
Программа научных исследований		+
Программа ГИА		+

Дистанционные образовательные технологии используются в рамках следующих программ по педагогической направленности, проходящих с использованием компьютерного и сетевого оборудования:

- «Методика обучения на примере дисциплины «Химия»»;
- «Электронное обучение в деятельности преподавателя»;
- «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».
- «Теория и методика обучения фундаментальной и прикладной химии»

В 2021 г. в связи с пандемией дистанционный формат обучения был использован при проведении занятий и по другим дисциплинам.

В число наиболее популярных технологий, используемых при реализации образовательных программ аспирантуры, входят: интерактивные лекции и лекции-дискуссии, анализ и самостоятельная разработка учащимися практических ситуаций (кейсов), подготовка презентаций, компьютерное тестирование, реферирование научной литературы и др.

Самостоятельная работа аспирантов предполагает:

- чтение и конспектирование научной литературы;
- подготовку докладов и информационных сообщений;
- разработку индивидуальных и групповых проектов;
- написание рефератов и эссе;
- подготовку мультимедийных презентаций.

Условиями качественной подготовки **по образовательным программам аспирантуры**, реализуемым на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, являются:

- прием на обучение в аспирантуре на конкурсной основе;
- полное учебно-методическое обеспечение и библиотечно-информационное обеспечение реализации образовательных программ;
- использование новых методов и подходов к обучению аспирантов;
- высокая квалификация научно-педагогических кадров, участвующих в реализации образовательных программ;
- участие аспирантов в научно-образовательных мероприятиях в России и за рубежом на регулярной основе.

Для активизации познавательной и инновационной деятельности аспирантов используются различные образовательные технологии: круглые столы, дискуссии, применение компьютерных симуляторов, использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

С учетом изложенного выше, можно сделать вывод, что все образовательные программы готовят высококвалифицированных специалистов, способных эффективно заниматься научно-исследовательской и научно-практической деятельностью, осуществлять руководство прикладными и фундаментальными научными проектами, что обеспечивает их востребованность на рынке труда.

1.3. Востребованность выпускников образовательных программ

Содействию трудоустройству выпускников на химическом факультете МГУ уделяется особенное внимание. В 2021 году был запущен и успешно развивается проект «**Хим-фак-Карьера**». На специально организованном сайте и странице соцсети «ВКонтакте» на постоянной основе публикуются объявления о вакансиях и стажировках в научных институтах, компаниях химической отрасли и организациях смежной направленности. Таким образом, студенты и аспиранты химического факультета, молодые ученые и выпускники химических специальностей имеют возможность выстраивать свою профессиональную карьеру, получать актуальную информацию о грантах и конкурсах, а также узнают свежие

новости химической промышленности, науки и образования. Расширяются прямые контакты химического факультета с компаниями химической отрасли, заинтересованных в привлечении наших выпускников. В 2021 году было проведено несколько онлайн и один очный семинар потенциальных работодателей со студентами химфака. В мае 2022 года планируется проведение традиционного «Дня Карьеры». В случае очного формата проведения этого мероприятия сотрудники проекта надеются привлечь большее число компаний-участников, чем в прошлые годы.

Одно из важных направлений проекта «Химфак-Карьера» - сбор и обработка статистических данных о текущем трудоустройстве выпускников химического факультета. Процент наших выпускников, связавших свою профессиональную деятельность с химией или работающих в родственной области, остаётся неизменно высоким - не менее 80% если говорить о выпускниках химического факультета последних лет. В последние три года эта цифра близка к 90%. За последний год несколько вырос процент поступивших в аспирантуру – на настоящий момент около 65 % наших выпускников против 60% процентов в прошлом 2021 году продолжают обучение в аспирантуре (примерно 60% из них - аспиранты МГУ, 25-30% - в институтах РАН в Москве и в Сколково, 10-15% - за рубежом и незначительный процент в научных институтах, не входящих в систему РАН). Примерно 70% аспирантов сочетают обучение в аспирантуре с той или иной формой параллельного частичного трудоустройства. Несколько снизился процент трудоустроенных (25% против 30%) в химические холдинги и компании, предприятия химической отрасли или работают в образовательных организациях учителями и преподавателями химии.

1.4. Учебно-методическое и библиотечно- информационное обеспечение образовательного процесса

Общая характеристика. Все дисциплины, включенные в образовательные программы, реализуемые на химическом факультете, обеспечены информационно-справочной, учебной и учебно-методической литературой, учебными пособиями, научной литературой и периодическими изданиями, необходимыми для осуществления образовательного процесса в соответствии с требованиями самостоятельно устанавливаемых стандартов МГУ по направлениям подготовки 04.04.01 («Химия»), 04.05.01 («Фундаментальная и прикладная химия»), 18.04.01 «Химическая технология», 04.06.01 «Химические науки», 06.06.01 «Биологические науки», а также ФГОС по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия». В каждой рабочей программе дисциплины, изучаемой студентами и аспирантами, присутствуют ссылки на обязательные и дополнительные источники (многие из которых доступны в библиотеке химического факультета). Новая учебная литература закупается факультетом на регулярной основе, не реже 1 раза в год.

Имеется доступ учащихся к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых договоров с правообладателями (<http://www.chem.msu.ru/rus/library/licenced.html>). Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbgmu.ru/>. На период пандемии и смешанного формата обучения была дополнительно организована система удаленного доступа к информационно-библиотечным ресурсам факультета (<http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>).

Обучающиеся обеспечены учебной, учебно-методической, дополнительной литературой и иными информационными ресурсами из фонда вуза, факультетов и кафедр. Количество посадочных мест в библиотеке, включая общежития: 147. Общее количество экземпляров учебно-методической литературы в библиотеках, включая общежития: 137560 экз., в том числе,

количество новой (не старше 5 лет) учебно-методической литературы: 6937 экз.

количество обязательной учебно-методической литературы: 34014 экз.

На факультете имеется пять компьютерных классов:

210 аудитория - 28 компьютеров (Intel III)
341а аудитории - 32 компьютера (P-I)
152 аудитория – 12 компьютеров (P-II)
Рекреация БХА - 18 компьютеров (P-II и выше).
Рекреация СХА – 32 компьютера (P-II).
Количество локальных сетей - 120
Количество терминалов - более 1000.

Все компьютеры, установленные в компьютерных классах, оснащены лицензионным программным обеспечением: Windows 7 (210 аудитория - бессрочно, 152 и 341а аудитории в лицензия действия подписки Microsoft Imagine, рекреации БХА и СХА), Office 2010, 2013 - бессрочно (лицензия МГУ №1).

В библиотеке химического факультета имеется свободный доступ учащихся к поисковым базам данных:

- Chemical Abstracts (CAS on CD, 1996-2011);
- Кембриджский структурный банк данных (CSCD), обновление ежегодное;
- REAXYS, база данных органических и неорганических реакций, доступ обновляется ежегодно.
- Web of Science, реферативная база данных
- Science Direct, электронная библиотека журналов издательства Elsevier.

Компьютерный класс библиотски имсет 4 рабочих места. К базам данных имеется доступ со всех компьютеров факультета.

Студенты, специализирующиеся на кафедрах, могут пользоваться компьютерами, находящимися в лабораториях, для учебных и научных целей.

Для активизации познавательной и инновационной деятельности обучающихся используются различные образовательные технологии: круглые столы, дискуссии, применение компьютерных симуляторов, использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов, включение студентов в проектную деятельность. На ряде кафедр практикуется система балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости.

Дистанционные образовательные технологии. Особенностью образовательного процесса 2021 года является смешанный формат обучения, потребовавший обновление методической базы учебных курсов и развитие соответствующих сервисов.

Дистанционные образовательные технологии ранее использовались на факультете и в 2020 г. (в связи с пандемией). В качестве рабочих платформ использованы Canvas и Moodle. Для каждой преподаваемой дисциплины на сайте sdo.chem.msu.ru создан курс, включающий в себя материалы занятий, контрольные и контрольно-обучающие материалы, а также ссылки на интерактивные мероприятия (лекции и семинары в форме онлайн-конференций) и записи этих интерактивных мероприятий. Аналогичным образом разработаны материалы и для проведения лабораторных работ в дистанционном формате. На факультете также создана и поддерживается система видеоконференций на основе BigBlueButton, для потоковых лекций и ряда иных мероприятий используется система видеоконференций Zoom. Интеграция всех материалов осуществляется с использованием сервиса «Электронное расписание». Для координации учебной работы использована система «Электронный учебный отдел», позволяющая информировать студентов о порядке доступа к элементам дистанционных технологий, а также о прочих мероприятиях. Для обучающихся и преподавателей организован удалённый доступ к сети химического факультета.

Видео- и презентационные материалы всех лекционных и семинарских занятий, представленные в системе СДО факультета, доступны как обучающимся, так и членам Методической комиссии факультета, осуществляющим регулярную проверку наличия материалов и их качества.

1.5. Практики

В учебных планах предусмотрены два вида практик: учебная (по получению первичных навыков) и производственная (по получению навыков профессиональной деятельности).

Педагогический вид деятельности является основным (и обязательным) для обучающихся по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Документы о порядке прохождения педагогической практики доступны на странице <http://www.chem.msu.su/rus/uchotdel/pedpraktika/> Программа практики включает в себя не менее 36 часов аудиторных занятий, проводимых обучающимися. Студенты проходят данную практику в общеобразовательных учреждениях или, в виде исключения, при преподавании химических дисциплин на смежных факультетах. Согласно ОС МГУ и ОПОП по специальности 04.05.01, одним из возможных видов работ при осуществлении педагогической практики является руководство проектной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата и ниже. В условиях пандемии такой формат практики приобрел большой вес, так как позволил привлечь часть студентов 6-го курса к руководству НИР студентов младших курсов (в части написания литературных обзоров и обработки литературных данных).

Практическая подготовка к научно-исследовательской деятельности включает в себя ознакомительную практику (для поколения стандартов 3++), научно-исследовательскую работу, предквалификационную (только у магистрантов) и преддипломную практику. Химический факультет является крупнейшим научным учреждением, и большая часть обучающихся проходит эту подготовку в научно-исследовательских лабораториях факультета. В то же время факультетом заключены договоры с институтами Академии наук и часть студентов проходят подготовку там при координации соответствующих кафедр факультета.

Документы по преддипломной практике представлены на странице <http://www.chem.msu.su/rus/uchotdel/diplpraktika/>

Программа и документы по технологической практике доступны в интернете по адресу

<http://www.chem.msu.su/rus/uchotdel/techpraktika/>.

Традиционно химико-технологическая (производственная) практика проводится на промышленных предприятиях и в научных центрах, имеющих в своем составе производственные подразделения, а также в институтах РАН. Практика делится на два этапа: ознакомительный и исследовательский общей продолжительностью 6 недель, включая время, затраченное на дорогу. Практика проводится как в группах по 5-11 человек с командированием высококвалифицированных сотрудников факультета на предприятия, так и в индивидуальном порядке (1-2 человека) или в составе малых групп по 3-4 человека. По результатам прохождения практики обучающиеся представляют письменный отчет, который сопровождается отзывом руководителя от предприятия. Аттестация проводится преподавателями или научными сотрудниками кафедры химической технологии и новых материалов в форме устных презентаций. По итогам аттестации выставляется оценка.

В 2021 г технологическая практика химического факультета проводилась согласно учебному плану в течение 6 недель после прослушивания курса «Химическая технология» и окончания весеннего семестра (завершение сессии), включая время, затраченное на дорогу. Сроки проведения технологической практики: 01 июня по 12 июля. Технологическую практику прошли 200 студентов.

Для проведения производственной практики было заключено 73 договора с промышленными предприятиями химического профиля. В реализации программы практики приняли участие ведущие российские компании, в том числе ПАО Газпром, НК Роснефть, ПАО "Сибур Холдинг", ОХК УРАЛХИМ, ПАО "Крымский содовый завод", АО "Каустик", АО "Генериум" и ряда других. В организации практики принимали участие между-

народные компании, имеющие предприятия на территории РФ: «PepsiCo» (США) и EuroChem (Швейцария).

Выполнены целевые заявки предприятий на распределение студентов для прохождения практики:

Инновационный центр «Бирюч – НТ» группы компаний ЭФКО,

ООО "Амедарт",

ЗАО НПФ Люминофор,

ФГУП "МЭЗ" Московский эндокринный завод,

Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А.Бочвара (ВНИИИМ).

Для аспирантов предусмотрены исследовательская, педагогическая практики и НИР. Критерии трудоемкости каждого вида практики сформулированы в ОПОП, размещенной на сайте по ссылке <http://www.chem.msu.ru/rus/aspirantura/>

1.6. Внутренняя система оценки качества подготовки обучающихся

Оценка качества подготовки **выпускников специалитета** осуществляется на основе анализа результатов итоговой аттестации выпускников, контроля знаний студентов по дисциплинам всех блоков учебного плана, а также потенциала образовательного учреждения по отдельным направлениям подготовки. Текущий контроль качества учебного процесса осуществляется членами методических комиссий и заведующими кафедрами во время посещения занятий. Текущий контроль за освоением программ учебных дисциплин осуществляется через проверку домашних заданий и отчетов по лабораторным работам, посредством контрольных работ и коллоквиумов, проводимых после завершения изучения нескольких тем или разделов программы. Контроль качества обучения проводится по результатам выполнения самостоятельных работ (домашних заданий, отчетов по практикумам) в установленные сроки. Промежуточный контроль за освоением программ учебных дисциплин осуществляется в ходе зачетов и экзаменов. Сессионный контроль осуществляется, как правило, в традиционной форме (по экзаменационным билетам); на некоторых кафедрах принята балльно-рейтинговая система контроля (кафедра неорганической химии, аналитической химии). По всем дисциплинам, читаемым преподавателями кафедры, по которым предусмотрены экзамены, имеются экзаменационные билеты, в полной мере отражающие содержание дисциплин (варианты билетов представлены в учебных программах дисциплин). Сформированность подавляющего большинства компетенций, заявленных в образовательном стандарте, проверяется в рамках итоговой аттестации.

В 2021 г. проводились дополнительные мероприятия в рамках системы внутренней оценки качества образовательного процесса:

- просмотр материалов (видео- и презентационных), расположенных в СДО факультета,
- выборочный опрос обучающихся по качеству онлайн обучения.

Выборочный опрос студентов по качеству обучения в дистанционном формате свидетельствует о том, что практические занятия могут проводиться в дистанционном формате только в исключительных случаях, в то время как наличие записанных лекций может быть хорошим вспомогательным средством обучения, особенно на старших курсах.

В ноябре 2021 г. была проведена проверка уровня остаточных знаний студентов выпускного (6-го) курса по основным химическим дисциплинам, математике и физике, формирующим общепрофессиональные компетенции обучающихся. Результаты проверки были предметом обсуждения на Методической комиссии факультета. В среднем по курсу, процент успешно прошедших тестирование остаточных знаний составил около 70%, что соответствует требованиям аккредитуемых организаций (более 60 %).

Оценка качества освоения **образовательных программ аспирантуры** включает в себя текущий контроль успеваемости (оценивание освоения дисциплин и прохождения практик, НИР), промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию.

Формами проверки выполнения аспирантами установленных учебными планами программ аспирантуры и индивидуальными планами видов учебной работы является зачет или экзамен.

Значимую роль в обеспечении качественной реализации образовательных программ аспирантуры играет отчисление аспирантов в связи с невыполнением обязательств по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению индивидуального учебного плана. Формой контроля за успеваемостью аспирантов химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова являются ежегодные аттестации, проводимые 2 раза в год на кафедрах (основная аттестация – май-июнь, промежуточная – январь). При прохождении аттестации аспирант на заседании кафедры отчитывается о проделанной работе, намеченной для данного периода, и представляет ее результаты. За невыполнение в установленные сроки индивидуального плана, аспиранты подлежат отчислению.

Косвенными показателями качественной подготовки по образовательным программам аспирантуры, реализуемым на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, являются:

- преобладание аспирантов, получивших высокие баллы при сдаче кандидатских минимумов;
- востребованность выпускников на рынке труда.

Анализ результатов сдачи кандидатских экзаменов показывает высокий уровень знаний аспирантов - 84% аспирантов получают на экзаменах оценки «отлично» и «хорошо».

В 2021 году выпуск из аспирантуры химического факультета составил 58 человек (51 аспирант, успешно прошедший государственную итоговую аттестацию по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки», 7 аспирантов, успешно прошедших государственную итоговую аттестацию по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»).

По состоянию на 31 декабря 2021 года в диссертационных советах факультета защищены 48 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, из них 15- лицами, прошедшими подготовку по программам аспирантуры до отчетного года. Кроме того, 15 диссертаций защищены выпускниками 2021 года (28% от общего числа окончивших аспирантуру в 2021 году). Из них 4 диссертации защищены аспирантами до окончания срока обучения.

По итогам научной деятельности и результатам обучения аспиранты химического факультета в 2021 году традиционно являлись стипендиатами Стипендий Президента РФ и Правительства РФ, в том числе, по приоритетным направлениям подготовки (согласно начальным критериям на соискание стипендии может претендовать кандидат, имеющий не более 50% оценок «хорошо» и не имеющий удовлетворительных оценок за весь период обучения).

Кроме того, аспиранты обоих направлений подготовки аспирантуры химического факультета получали стипендии Московского университета, стипендии за счет пожертвований компаний «Шеврон», становились победителями конкурса работ талантливых студентов, аспирантов и молодых ученых МГУ.

Общая характеристика. Необходимым условием высокого качества подготовки учащихся является соответствующая квалификация педагогических и научно-педагогических штатов организации. Всего в образовательном процессе на химическом факультете принимают участие 913 человек, из них 270 штатных преподавателя. Большинство научных сотрудников принимают участие в педагогическом процессе в качестве

руководителей практик, курсовых и выпускных квалификационных работ, а также непосредственно в качестве лекторов и семинаристов.

Все преподаватели (100 %) имеют профильное образование и ученые степени, соответствующее преподаваемым им дисциплинам. Общую картину наличия степеней у преподавателей и научных сотрудников отражает приведенная ниже диаграмма 1. Из нее видно, что не менее 86% участвующих в образовательном процессе, имеют учетные степени. Согласно требованиям ОС МГУ, это число составляет не менее 80% по специальности 04.05.01 и по направлению подготовки 04.04.01, не менее 80% - для программ академической и не менее 65% - для программ прикладной магистратуры по направлению подготовки 18.04.01. По ФГОС ВО при подготовке бакалавров (04.03.01 Химия) этот процент должен быть не менее 60%. Приведенные показатели свидетельствуют о том, что все требования ФГОС ВО и ОС МГУ в части наличия ученых степеней выполнены.



Диаграмма 1.

Анализ возрастного состава сотрудников и преподавателей химического факультета, участвующих в осуществлении образовательных программ, приведен на диаграмме 2.

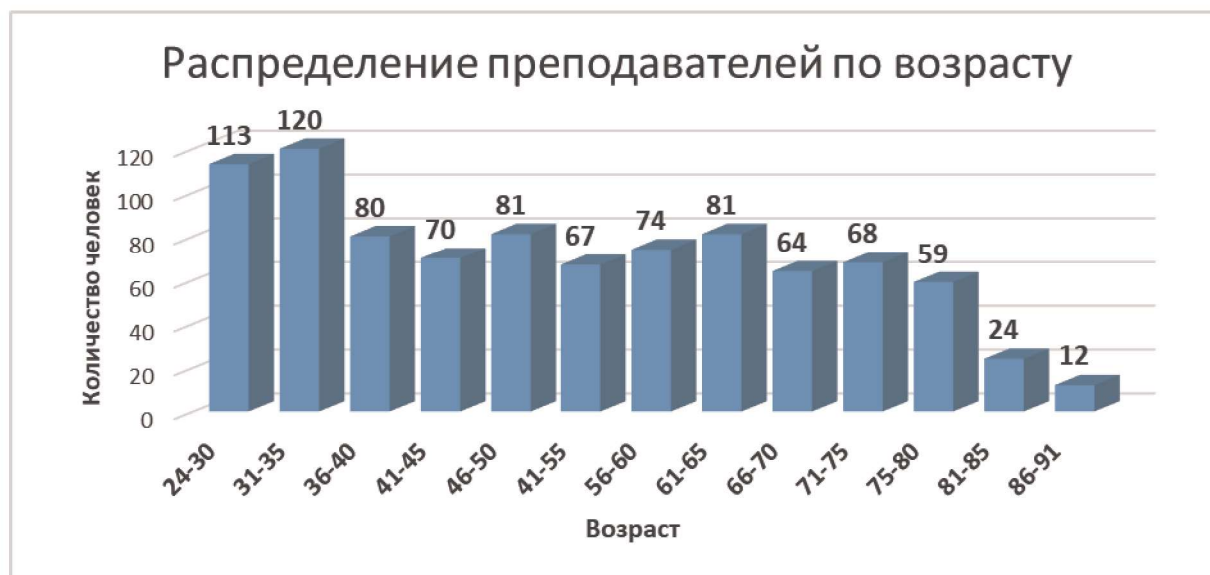


Диаграмма 2.

Диаграмма 3 отражает возрастное распределение ППС и научных сотрудников, осуществляющих образовательный процесс на разных кафедрах (специализациях и направленностях).

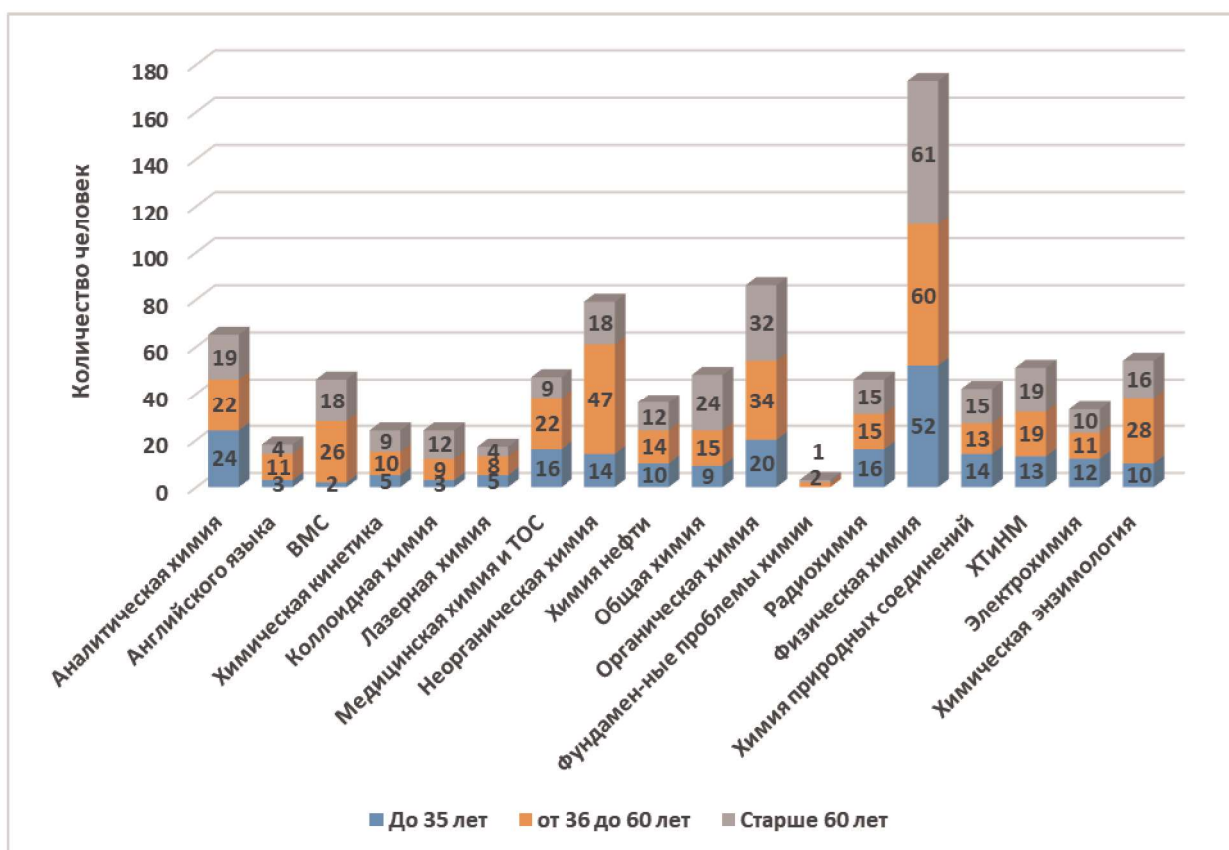


Диаграмма 3

Повышение квалификации. Основной формой повышения квалификации ППС является участие в научных конференциях, совещаниях, семинарах преподавателей, реализующих подготовку по аналогичным ПООП, и стажировки за рубежом. Квалификация ППС полностью соответствует требованиям ОС МГУ.

В 2021 году прошли повышение 134 сотрудника химического факультета: 3 – по программе повышения квалификации химического факультета МГУ «Информационно коммуникационные технологии в науке и образовании», 1 – по программе повышения квалификации химического факультета МГУ «Высокоэффективная жидкостная хроматография: теория и практика применения», 1 – по программе повышения квалификации химического факультета МГУ «Газовая хроматография: теория и практика применения», 129 – по программе повышения квалификации психологического факультета «Современные психолого-педагогические технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья».

В преподавании специальных дисциплин принимают участие только преподаватели и сотрудники с ученой степенью не ниже кандидата наук по соответствующей специальности, в том числе, кандидата педагогических наук.

По итогам 2021 года количество научных руководителей, работающих с аспирантами факультета, составило 201 человек, из них – 29 доцентов, 41 профессор, 4 член-корреспондента РАН.

Заключение:

Имеющаяся система контроля знаний учащихся (студентов, аспирантов) и структура подготовки выпускников обеспечивает достижение квалификационных характеристик выпускника, заявленных в ФГОС ВО и ОС МГУ;

уровень ППС полностью соответствует требованиям, предъявляемым ОС МГУ и ФГОС; образовательные программы, реализуемые на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, содержательно укомплектованы, включают все необходимые компоненты;

соответствующие материалы находятся в открытом доступе, в частности, с ними можно ознакомиться на сайте химического факультета в разделах «Образовательная программа Химического факультета МГУ» <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/welcome.html> «Аспирантура» (<http://www.chem.msu.ru/rus/aspirantura/ooop/>), а также по ссылке с основного сайта МГУ имени М.В. Ломоносова (<http://www.msu.ru/entrance/aspirantura.php>)

2. Научно-исследовательская деятельность

Научная работа химического факультета велась по пяти основным научным направлениям:

- Функциональные материалы, наноматериалы и технологии,
- Энергоэффективность и энергосбережение,
- Живые системы, медицинские технологии, медицинская химия и новые лекарственные средства,
- Экология и рациональное природопользование,
- Фундаментальное химическое образование.

Реализация научной деятельности по госбюджетным тематикам отображена в таблице ниже:

Показатели	Количество тем		Количество отчетов		Количество публикаций в журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)-	Количество публикаций в журналах, индексируемых в базе данных Scopus	Количество публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационных аналитических системах научного цитирования (Российский индекс научного цитирования и др.)	Количество полученных результатов интеллектуальной дея-	
	канд.	докт.	канд.	докт.				Патенты	Программы для ЭВМ и др.
Плано-вые	21	21	18	1	238	142	107	7	1
Факти-ческие	21	21	29	3	417	239	203	9	0

Общий объем научных исследований, выполненный в 2021 году представлен в сводной таблице:

Источник финансирования	Фундам. к-во	Фундам. Объем	Прикл. к-во	Прикл. объем	Разработки. к-во	Разработки. объем	Всего тем	Всего собств. силами	Всего тыс.руб.
Итого:	262	1198047	25	68960	2	1709	<u>289</u>	1268716	1270923
Итого собственными силами (без гос. задания):	244	647304	25	68960	2	1709	<u>271</u>	717973	720180
Контракт с гос. корпорациями, министерствами и ведомствами, кроме ФЦП	1	10000	0	0	0	0	<u>1</u>	10000	10000
грант РФФИ	161	243077	1	3000	0	0	<u>162</u>	246077	246784
грант РНФ	75	364177	6	36020	0	0	<u>81</u>	400197	401697
грант Президента РФ	2	600	0	0	0	0	<u>2</u>	600	600
другие гранты РФ	0	0	1	9086	0	0	<u>1</u>	9086	9086
Хоздоговор	5	29450	16	20372	2	1709	<u>23</u>	51531	51531
госбюджет, раздел 0110 (для тем по госзаданию)	18	550743	0	0	0	0	<u>18</u>	550743	550743
Международная организация/программа	0	0	1	482	0	0	<u>1</u>	482	482
средства из других источников	1	0	0	0	0	0	<u>1</u>	0	0

Монографии:

1. Лисичкин Г.В., Оленин А.Ю., Кулакова И.И. Химия поверхности неорганических наночастиц
2. Díez-Pascual Ana María, Frolov George, Lyagin Ilya и др. Recent Progress in Antimicrobial Nanomaterials
3. Золотов Ю.А. Очерки российской химии
4. Уточникова В.В. Lanthanide complexes as OLED emitters

5. Nenajdenko V.G., Gladilin A.K., Beklemishev M.K. Mendeleev olympiad solutions to theoretical problems 2002-2021
6. Ищенко А.А., Фетисов Г.В., Асеев С.А. Структурная динамика. В 2 т. Т. I
7. Ищенко А.А., Фетисов Г.В., Асеев С.А. Структурная динамика. В 2 т. Т. II
8. Акбулатов А.Ф., Фролова Л.А., Трошин П.А. и др. Органические и гибридные наноматериалы
9. Золотов Ю.А. Объединение химиков в Академии наук.-(Книжная серия ИОНХ РАН)

Сотрудники факультета издали восемь учебников для высшей и средней школы:

1. Ардашникова Е.И., Демидова Е.Д., Алёшин В.А. и др. Неорганическая химия. Практикум
2. Савинкина Е.В., Киселев Ю.М., Аликберова Л.Ю. и др. Общая и неорганическая химия. 2. Химия элементов
3. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник
4. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия, 11 класс. Учебник, базовый уровень. 8-е изд., перераб
5. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия: 8 класс: учебник
6. Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. и др. Аналитическая химия (3-е изд.)
7. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др. Химия, 10 класс. Учебник, углубленный уровень. 8-е изд., стереотип
8. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия, 9 класс. Учебник. 10-е изд

Учебные пособия:

1. Локтева Е.С. Методы реализации процессов "зеленой" химии: Учебное пособие
2. Байжуманов Адиль Ануарович, Берекчиан Михаил Варганович, Браже Алексей Рудольфович и др. Сборник заданий XV Олимпиады по нанотехнологиям
3. Дядченко В.П., Брусова Г.П., Алексеев Р.С. и др. Защитные группы в органическом синтезе
4. Лебедева О.К., Культин Д.Ю., Яценко А.В. спектроскопия наноматериалов: регистрация, анализ и применение электронных спектров
5. Архангельская О.В., Апяри В.В., Бачева А.В. и др. Методические материалы для проведения заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии в 5 частях / под общей редакцией чл.-корр. РАН Калмыкова С.Н
6. Марьяновская О.В., Шведова Е.В. Тестовые задания по контролю базовых лексико-грамматических умений и навыков чтения для студентов 1 курса химического факультета
7. Алиева И.Б., Бураков А.В., Васильева Т.В. и др. Большой практикум по клеточной биологии
8. Скворцова З.Н., Траскин В.Ю., Проценко П.В. и др. Методическое пособие по курсу "Физико-химическая механика материалов"

9. Моногарова О.В. Иллюстративный материал к теоретическим занятиям по аналитической химии. Электрохимические методы анализа
10. Гармаш А.В., Дмитриенко С.Г., Иванов Александр Вадимович и др. Методические указания к проведению семинаров по курсу аналитической химии для преподавателей химических факультетов университетов
11. Тютин С.В. "PAST TENSES". Прошедшие времена в английском языке. Методическое пособие по грамматике английского языка для студентов и магистрантов Химического факультета МГУ им. Ломоносова
12. Новиков П.С., Черевко Н.А., Кондаков С.Э. и др. Персонализированное питание: проектирование продуктов и рационов: учебное пособие (Под ред. И.М. Чернухи, В.Н. Ивановой, Ю.И. Сидоренко)
13. Терехова В.А., Воронина Л.П., Кирюшина А.П. и др. СТАНДАРТНЫЙ АЛГОРИТМ ИЗМЕРЕНИЙ ФИТОЭФФЕКТОВ: учебное пособие
14. Дядченко В.П., Брусова Г.П., Алексеев Р.С. и др. Защитные группы в органическом синтезе. Учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов химических факультетов университетов
15. Рыжова О.Н., Теренин В.И., Кузьменко Н.Е. и др. МГУ - школе. Экзаменационные и олимпиадные задания по химии: 2020
16. Миронов А.В. Основы теории дифракции рентгеновских лучей и монокристалльного рентгеноструктурного анализа
17. Кузнецова И.В., Григорьев А.Н. Техника лабораторного эксперимента в химии
18. Рыжова О.Н., Теренин В.И., Кузьменко Н.Е. и др. МГУ - школе. Экзаменационные и олимпиадные задания по химии: 2021
19. Кудрявцев И.К. И.К. Кудрявцев. Основы теории самоорганизации. Учебное пособие. Москва, МАКС Пресс, 2021, 140 с
20. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. и др. Основы физической химии: Учебник : в 2 частях. Часть 1: Теория. 6-е издание
21. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. и др. Основы физической химии: Учебник: в 2 частях. Часть 2: Задачи. 6-е издание

Учебно-методическая литература:

1. Банару А.М., Шаипов Р.Х. Сборник задач по учебному предмету «Химия» (углубленный уровень): курс общей и неорганической химии
2. Тютин С.В. "PAST TENSES". Прошедшие времена в английском языке. Методическое пособие по грамматике английского языка для студентов и магистрантов Химического факультета МГУ им. Ломоносова. Ключи к тестам и упражнениям
3. Архангельская О.В., Болматенков Д.Н., Долженко В.Д. и др. Методические материалы для проведения заключительного этапа (задания первого теоретического тура)
4. Агапова Г.Н., Андреева О.К., Шведова Е.В. Сборник материалов по обзорному повторению грамматики для студентов 2 курса
5. Рожманова Н.Б. Современная аналитическая химия : методические указания к курсу
6. Рожманова Н.Б. Качественный химический анализ

7. Бачева А.В., Баратова Л.А., Радюхин В.А. и др. Экспериментальные методы исследования белков и нуклеиновых кислот». Раздел I. Отдельные короткие задачи по выбору. Учебно-методическая разработка к спецпрактикуму по биоорганической химии
8. Шведова Е.В., Зотова Е.Л., Рогоцкая И.А. Сборник текстов для подготовки студентов второго курса химического факультета к экзамену по английскому языку
9. Еремин В.В., Дроздов А.А., Шипарева Г.А. Рабочая тетрадь к учебнику В.В.Еремина и др. "Химия. 8 класс". 9-е изд., перераб
10. Еремин В.В., Дроздов А.А., Шипарева Г.А. Рабочая тетрадь к учебнику В.В.Еремина и др. "Химия. 9 класс". 8-е изд., перераб
11. Венер М.В., Батаев В.А., Терехова Е.О. Компьютерное моделирование строения и физико-химических свойств молекул, молекулярных комплексов и кристаллов
12. Буслаева А.С., Шингарева А.С. Методическая разработка по теме «Международные организации»
13. Карбышев М.С., Смирнова К.В., Шатова О.В. и др. Строение и функции биологических мембран
14. Гервальд А.Ю., Серхачева Н.С., Томс Р.В. и др. Методы исследования полимеров
15. Барышникова О.В., Дейнеко Д.В., Максимова Н.В. и др. Введение в моделирование и оптимизацию процессов химической технологии в AspenOne®: очистка кислых стоков
16. Биккулова Г.Р., Зотова Е.Л., Рогоцкая И.А. и др. Методическое пособие для студентов 1,2 курсов химического факультета МГУ "VOLATILE HISTORY OF CHEMISTRY" (видеоматериал)
17. Еремин В.В., Антипин Р.Л., Дроздов А.А. и др. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ. 2-е изд., перераб. и дополн
18. Скворцова З.Н., Траскин В.Ю., Проценко П.В. и др. Методическое пособие по курсу "Физико-химическая механика материалов" место издания 76 с
19. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия. 4-е изд., стереотипное
20. Байжуманов Адиль Ануарович, Берекчиан Михаил Вартанович, Браже Алексей Рудольфович и др. Сборник заданий XV Олимпиады по нанотехнологиям
21. Дядченко В.П., Брусова Г.П., Алексеев Р.С. и др. Защитные группы в органическом синтезе
22. Лебедева О.К., Культин Д.Ю., Яценко А.В. спектроскопия наноматериалов: регистрация, анализ и применение электронных спектров
23. Архангельская О.В., Апяри В.В., Бачева А.В. и др. Методические материалы для проведения заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии в 5 частях / под общей редакцией чл.-корр. РАН Калмыкова С.Н
24. Марьяновская О.В., Шведова Е.В. Тестовые задания по контролю базовых лексико-грамматических умений и навыков чтения для студентов 1 курса химического факультета

25. Алиева И.Б., Бураков А.В., Васильева Т.В. и др. Большой практикум по клеточной биологии
26. Скворцова З.Н., Траскин В.Ю., Проценко П.В. и др. Методическое пособие по курсу "Физико-химическая механика материалов"
27. Моногарова О.В. Иллюстративный материал к теоретическим занятиям по аналитической химии. Электрохимические методы анализа
28. Гармаш А.В., Дмитриенко С.Г., Иванов Александр Вадимович и др. Методические указания к проведению семинаров по курсу аналитической химии для преподавателей химических факультетов университетов

Опыт использования результатов научных исследований в образовательной деятельности

Суммарная публикационная активность научно-педагогических кадров факультета представлена ниже:

Моногр (РФ)	Моногр. Выполненных штатн. Преподавателями	Моногр. Выполненных штатн. Научными сотрудниками	Статей в журналах РФ	Статей в журналах ВАК	Статей в журналах РИНЦ	Статей в иностранных журналах	Статей в иностранных журналах WOS	Статей в иностранных журналах Scopus	Статей в иностранных журналах Scopus, не	Статей в иностранных журналах WOS или Scopus	Статей в иностранных журналах в прочих	Тезисов	Научно-популярных работ
19	10	8	383	335	351	1314	1253	1265	19	1272	0	745	1

Патентная деятельность за три года:

Патенты за 2019 год – 32 шт.

Патенты за 2020 год – 33 шт.

Патенты за 2021 год – 13 шт.

Повышение квалификации научно-педагогических кадров факультета

Всего в отчетном году 26 сотрудников химического факультета защитили кандидатские диссертации. Три сотрудника факультета защитили работу на соискание ученой степени доктора наук.

По состоянию на 31 декабря 2021 года в диссертационных советах факультета защищены 48 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, из них 15 - лицами, прошедшими подготовку по программам аспирантуры до отчетного года. Кроме того, 15 диссертаций защищены выпускниками 2021 года (28% от общего числа окончивших аспирантуру в 2021 году). Из них 4 диссертации защищены аспирантами до окончания срока обучения.

В течение 2021 года в диссертационных советах факультета защищено 4 диссертации на соискание ученой степени доктора наук, кроме того, до истечения отчетного года к защите приняты еще 2 докторские диссертации.

Научные достижения факультета в 2021 году.

Впервые получен ряд конъюгатов, содержащих пиненовый и 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонановый фрагменты, которые были испытаны в качестве компонентов систем, катализирующих реакцию Анри. Выявлено влияние различных условий на скорость протекания реакции и выходы продуктов, в частности, показано, что повышение полярности растворителя неоднозначно влияет на скорость образования β -нитроспирта, а снижение температуры проведения реакции приводит к меньшей конверсии исходного альдегида. Наилучшие выходы были достигнуты для ацетатов меди и цинка при использовании 20% избытка лиганда по отношению к металлу, при проведении реакции при комнатной температуре в ДФМА в течение 12 ч.

Современные возможности масс-спектрометрии, включая высокое разрешение, тандемную газовую хроматографию, электронную и химическую ионизацию, электронный захват, использованы для установления состава уникального экспоната музея имени А.С.Пушкина в Москве древнеегипетской мумии с подтвержденным возрастом около 5000 лет. Благодаря использованному подходу удалось идентифицировать несколько сотен компонентов бальзамирующих смесей. Обнаружены компоненты жиров и масел животного и растительного происхождения, пчелиного воска, смол после их тепловой обработки. Особый интерес представляют многочисленные компоненты нефти, поскольку ранее считалось, что первые мумии с использованием нефти датируются не ранее чем первым тысячелетием до нашей эры. Иодорганические соединения указывают на использование в бальзамировании морских растений. Обнаружены и загрязняющие вещества (фталаты, органофосфаты и даже ДДТ), накопившиеся в экспонате за время хранения.

Использование полиалкоксисиланов в качестве матрицы для иммобилизации глюкозооксидазы позволяет добиться увеличения коэффициента чувствительности биосенсоров для определения глюкозы на их основе до 4.5 раз по сравнению с биосенсорами на основе мембран нафион. Такие биосенсоры могут быть использованы в составе проточно-инжекционной электроаналитической системы для проведения рутинных анализов крови в медицинских диагностических лабораториях или машинах скорой помощи для определения концентрации глюкозы в разбавленной крови, а также сыворотке и плазме крови, что подтверждено экспериментальными данными. Биосенсоры также могут быть использованы для неинвазивного мониторинга глюкозы при использовании пота в качестве объекта анализа. Корреляция изменения концентраций глюкозы в крови и поте также подтверждена экспериментально.

Впервые в мире зарегистрирован пестицид (фунгицид и бактерицид) на основе стабилизированного коллоидного серебра. Препарат производится на основе уникальной технологии получения коллоидного серебра, химически модифицированного биологически активными соединениями. В фундамент технологии легли результаты научно-исследовательских работ 2010-х гг., проводимых в лаборатории химии поверхности химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. В процессе внедрения пестицида в народное хозяйство разработчики последовательно развивали идею о том, что ключевые биологические свойства материалов на основе коллоидного серебра определяются не столько свойствами металлического ядра частиц серебра, а сколько химическими особенностями веществ, используемых для их стабилизации. В современных условиях требуются универсальные и экологически безопасные технологии, которые эффективны в борьбе с широким спектром грибных и бактериальных патогенов и не наносят ущерба качеству сельскохозяйственной продукции. На сегодняшний день на российском рынке средств защиты растений есть только один препарат, соответствующий всем вышеперечисленным требованиям, разработанный коллективом ученых химического и биологического факуль-

тетов МГУ имени М.В. Ломоносова, работающих при поддержке Фонда «Национальное интеллектуальное развитие» (Иннопрактика). Препарат семь лет регистрировался в России в качестве первого бактерицида для борьбы с болезнями картофеля, и в октябре 2020 г. Минсельхоз России после получения положительных экспертиз Роспотребнадзора и Росприроднадзора выдал свидетельство о государственной регистрации пестицида. Продукт содержит химически модифицированное биологически активным полимером коллоидное серебро – новое и не имеющее аналогов среди мировых технологий защиты растений действующее вещество, обладающее одновременно фунгицидным и бактерицидным эффектом. Широкий спектр действия и крайне малая вероятность появления устойчивых форм позволяет с его помощью сдерживать распространение фитопатогенных (в т.ч. карантинных) микроорганизмов внутри России и препятствовать их внедрению из-за рубежа. Препарат, являющийся первой национальной российской разработкой в этой области, прост в применении, не токсичен, безопасен для человека, млекопитающих и насекомых. Эффективность его применения подтверждена многочисленными опытами, проведенными в различных организациях в России и за рубежом, а также в рамках регистрационных испытаний. Его производство не связано с закупкой действующих веществ препарата из-за рубежа. Свойства препарата позволяют применять его в разных направлениях работы карантинной службы, в том числе для контроля фитопатогенных объектов из 1-го, 2-го и 3-го списков.

Предложены Pd-содержащие катализаторы на основе гибридных материалов, содержащих в своей структуре пористые ароматические каркасы, модифицированные этаноламинными группами, и дендримеры, для селективного гидрирования алкинов и диенов до олефинов. Высокая активность и стабильность данных каталитических систем обеспечивается за счет применения пористых ароматических каркасов, которые обладают способностью стабилизировать наночастицы металла, предотвращая тем самым их агрегацию и сохраняя активную фазу в высокодисперсном состоянии. Благодаря ароматической природе углеродного каркаса становится возможным с помощью простых методов проводить модификацию его поверхности функциональными группами, что позволяет регулировать состав, структуру и свойства получаемых материалов на стадии синтеза. Таким образом, открываются широкие возможности для управления активностью и селективностью каталитических систем на основе пористых ароматических каркасов за счет создания материалов с необходимым расположением и конфигурацией активных центров. Введение этаноламинных групп позволяет добиться эффективной загрузки палладия с получением катализатора, характеризующегося высокой дисперсностью активного компонента, равномерно распределенного по поверхности и в порах носителя.

Научное достижение раскрывает применимость амперометрического способа регистрации аналитического сигнала для неферментативных сенсоров на основе проводящих полимеров. Проточно-инжекционный режим работы сенсора, будучи наиболее простым эффективным и экспрессным методом анализа, позволяет добиться рекордных аналитических характеристик, недостижимых при использовании других электрохимических методов. Механизм генерации амперометрического сигнала рассмотрен как для случая заряженных неэлектроактивных ионов, так и при специфических взаимодействиях функциональных групп полимера с аналитами, что доказывает универсальность предложенного подхода. Практическая значимость концепции показана на примере определения лактата в человеческом поте с использованием полианилина, функционализированного борной кислотой. Научный результат является прорывом в области обнаружения ионов с помощью проводящих / электроактивных полимеров и способствует введению амперометрии в качестве наиболее перспективной альтернативы существующей потенциометрии.

3. Международная деятельность Химического факультета

Межвузовские соглашения в области науки и образования, заключенные и/ или действующие в 2021 году, приведены в таблице ниже:

№ п/п	Иностранный партнер	Страна	Срок действия	№ Соглашения
1	Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)	Австрия	Бессрочное	УН – 1553 – 2013 от 04.12.2013
2	Университетский колледж Лондона	Великобритания	На 2021	075-15-2021-1003
3	Технический университет Аахена	Германия	2011 – по настоящее время	ОУ-1077-2011-5а
4	Тюбингенский университет	Германия	бессрочно	ОФ-121-2001 - 3
5	Берлинский Университет имени Гумбольдта	Германия	бессрочно	ОФ-1-1991
6	Федеральный институт по исследованию и тестированию материалов (Берлин) в рамках инициативы Европейского керамического общества Europe makes Ceramics	Германия	Научное сотрудничество	
7	Институт химической физики твердого тела – Общество Макса Планка, Дрезден	Германия	Научное сотрудничество	
8	Институт твердого тела и исследования материалов им. Лейбница, Дрезден Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung e.V.	Германия	2020-2025	
9	Бранденбургский университет	Германия	2017-2022	
10	Университет Фессалии	Греция	2018 - 2023	Научное сотрудничество
11	Университет Перуджи, Институт медицинской химии и технологии	Италия	1999-настоящее время	УФ-7-1999
12	Итальянский центр синхротронных исследований, Триест	Италия	Научное сотрудничество	
13	Университет г. Салено, суперамолекулярная органическая химия	Италия	Научное сотрудничество	
14	Университет Наполи	Италия	Научное сотрудничество	
15	Технологический университет г. Далянь	Китай	2017 - 2022	ОН – 2178 – 2017 - 5
16	Харбинский университет науки и технологий	Китай	2018-2023	
17	Северо-Восточный педагогический университет	Китай	2021 -2025	УУ-2925-

	чешский университет			2021-4 от 17.12.2021
18	Северо-Западный политехни- ческий университет	Китай	2018-2023	
19	Физический факультет Броц- лавского университета	Польша	2011 – по насто- ящее время	УФ-1100- 2011-5
20	Химический факультет Вар- шавского университета	Польша	23.05.2018 23.05.2023	УФ-2626- 2018-5
21	Белградский университет Приложение к договору от 08 сентября 2015 г.	Сербия	2020 - 2025	
22	Наньянгский технологический университет	Сингапур	2016 – 2021г.	уу – 2077 – 2016 – 3 от 09 ноября 2016 дополнитель- ное Соглаше- ние к кон- тракту от 09.11.2016
23	Университет Коменского	Словакия	2021-2026	ОФ-2885-2021- 5 от 11.09.2021
24	Национальный институт онко- логии	США	2017 -	
25	Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека	Узбекистан	2017 - 2022	ОФ-2151-2017- 5 от 11.04.2017
26	Университет Страсбурга, хи- мический факультет	Франция	2021 - 2026	
27	Европейский центр синхро- тронных исследований, г. Гре- нобль (мегагрант)	Франция	2019-2022	075-15-2019- 1891
28	Университет Бордо	Франция	Научное со- трудничество	
29	Международное агентство по изучению рака, г. Лион	Франция	Научное со- трудничество	
30	Институт Шарля Жерара, г. Монпелье	Франция	Научное со- трудничество	
31	Университет Бургундии, г. Дижон	Франция	Научное со- трудничество	
32	Высшая нормальная школа Лиона	Франция	Договор о сов- местной аспи- рантуре 2019-2022	
33	Университет Гренобль Альп	Франция	Договор о сов- местной аспи- рантуре 2020-2024	УН-2888-2021- 3 от 11.09.2021
34	Федеральная политехническая школа Лозанны. Факультет	Швейцария	2017 - 2022	

	фундаментальных наук. Институт химии и химической технологии.			
35	Университет Ханьянг, г. Сеул	Южная Корея	2017-2022	
36	Факультет наук об Окружающей среде Нагойского Университета	Япония	2010 – по настоящее время	
37	Университет Киото. Меморандум об академических обменах и научном сотрудничестве.	Япония	бессрочный	ОФ-312-1987 от 27.10.2005
38	Токийский технологический институт	Япония	2018 - 2023	УФ-2627-2018-5

Перечень российских и международных мероприятий (в т.ч.) конференций, организованных на базе Химического факультета в 2021 г., приведен в таблице ниже:

	Наименование	Ответственный
1	13 зимний симпозиум по хемометрике (WSC-13) 28 февраля – 04 марта 2022г.	Химический факультет
2	55-Международная химическая олимпиада по химии. 21 апреля 2021г.	
3	Форум «Армия-2021»; демонстрация прикладных разработок Химического факультета 22-28 августа 2021г.	Химический факультет
4	Подготовка команды российских школьников для участия в 53-Международной олимпиаде по химии (получены золотые медали)	Химический факультет
5	Совместная магистерская программа на английском языке между Университетом Фукусимы и Русатом Хэлскеа (август 2021 г.)	Химический факультет
6	Двухнедельный курс для иностранных преподавателей по медицинскому применению ядерных и радиационных технологий.	Химический факультет и Техническая академия Росатома
7	Международная летняя школа по радиохимии с 05 по 14 июля 2021г.	Химический факультет
8	Международная выставка «ХИМИЯ – 2021» 25-28 октября 2021 г.	Химический факультете
9	Международная научная онлайн-конференция «История химии и химического образования: междисциплинарные отражения» 25-27 ноября 2021г.	Химический факультет

Ниже представлен перечень компаний, с которыми заключены валютные хозяйственные договоры на выполнение НИР (2021г.):

1. Basell Polvolefine BASELL POLIOLEFINE ITALIA, Германия - 1 договор
2. Фирма Эдас Сцайнтифик Лтд, British Virgin Islands – 1 договор
3. Экксон Мобил Кэмикал Компани, США – 5 договоров
4. NSRT исследовательская компания аффилированная с производителем лекарств RUSAN PHARMA LTD Индия - 1 договор

5. Институт твердого тела и исследований материалов им. Лейбница, г. Дрезден, Германия - 1 договор
6. АРЛАНКСЕО, Нидерланды – 4 договора
7. Gercelia Limited, CYPRUS – 1 договор
8. САБИК Петрокэмикалс БВ, Нидерланды – 10 договоров
9. Голландский полимерный институт (DPI), Нидерланды – 3 договора
10. Эвоник Оперейшнс ГмбХ, Германия -1 договор
11. Showa Denko КК. Токио – 3 договора
12. Бореалис АГ. Австрия –3 договора
13. Лиондель Кэмикал Компани, США – 1 договор
14. Саунди Бэйсик Индастриз Корпорейшн, Саудовская Аравия – 1 договор
15. НОРНЕР АС Норвегия - 1 договор

Перечень международных грантов РФФИ, выполняемых сотрудниками химического факультета (2021 г.)

РФФИ – Беларусь: Бел_а	2
Бел_мол_а	2
РФФИ – Болгария Болг_а	2
РФФИ – Страны Евросоюза, а также страны, ассоциированные с рамочной программой ЕС ЭРА_т	1
РФФИ – Бразилия, Россия, Индия, КНР, ЮАР, БРИКС_т	2
РФФИ - Китай ГФЕН_а	2
РФФИ – Италия Итал_т	1
РФФИ – Великобритания КО_а	1
РФФИ - Куба Куба_т	1
РФФИ – Германия НННО_а	3
РФФИ – Чешская Республика Чехия_а	2
РФФИ – Япония ЯФ_а	1
РФФИ – Армения Арм_а	1
РФФИ - Австрия АНФ_а	1

Международные гранты РФФИ:

Германия DFG	4
Германия (Объединение им. Гельмгольца) Helmholtz	1
Китай NSFC	2

В 2021 г. из-за продолжающейся всемирной эпидемии коронавируса международная мобильность студентов и сотрудников Химического факультета была ограничена.

На включенном обучении в Австрии был 1 студент, в Великобритании – 1 студент, в Германии – 3 студента, в Италии – 1 студент, в Финляндии – 1 студент, в Южной Корее – 3 студента.

По НТС на Химический факультет приезжало 6 иностранных учёных.

На научную работу за рубеж выезжали 25 сотрудников в Германию, Грецию, Италию, Испанию, Казахстан, Сербию, Словению, Турцию, Францию.

В филиал МГУ в Баку (Азербайджан) выезжали 10 преподавателей Химического факультета, в Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне выезжали 14 преподавателей (по информации, предоставленной ректоратом).

В 2021 году академик РАН Ирина Петровна Белецкая стала членом Европейской Академии наук.

В 2021 году сотрудники факультета стали членами следующих зарубежных научных обществ:

International sustainable chemistry collaboration centre.

The International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH)

Научно-технический Совет "Химические технологии и нанотехнологии" республики Узбекистан

International Society for Basalt Fibers and Composites (ISBFC). (Международное общество базальтовых волокон и композитов (ISBFC))

На химическом факультете в 2021 году обучались иностранные студенты и аспиранты:

Специалисты: 38 человек

Бакалавры: 14 человек

Магистры: 17 человек

Аспиранты: 27 человек

Всего: 96 человек

4. Внеучебная работа

Внеучебная работа на химическом факультете реализуется на следующих уровнях: на уровне факультета, кафедры, студенческой группы и иных структурных подразделений.

Первым уровнем управления воспитательной работой является факультетский уровень, позволяющий определить основные направления, реализовать общие цели и задачи воспитательной работы, разрабатывать и проводить на высоком профессиональном уровне общие мероприятия. Координирует работу заместитель декана по учебной работе профессор, д.х.н. Карлов Сергей Сергеевич и заместитель декана по общим вопросам доцент, к.х.н. Куркин Александр Витальевич, которые отчитываются об основных показателях внеучебной работы непосредственно декану факультета по мере решения вопросов, реализации плана внеучебной работы.

На первом уровне управления внеучебной работы на факультете создан и успешно функционирует Студенческий совет, исполняет обязанности председателя Студенческого Совета студент 5 курса дневной формы обучения – Мещеряков Николай Вадимович.

Для координации работы в конкретных направлениях на факультете созданы:

- институт кураторства (кураторы первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого курсов);

- органы студенческого самоуправления: Студенческий Совет, Студенческий комитет (орган самоуправления проживающих в общежитии), Студенческая комиссия профкома, Старостат, Студенческие творческие организации (научные, общественные, по интересам).

Указанные структуры осуществляют свою деятельность на основе положений, утвержденных в порядке, предусмотренном в Московском Университете.

На уровне химического факультета

Декан факультета, заместители декана по учебной работе и общим вопросам координирует деятельность заведующих кафедр, зам. заведующих кафедр, кураторов. Декан, заместители декана по учебной работе и общим вопросам на заседаниях Ученого Совета факультета, заседаниях кафедр факультета периодически заслушивают отчеты кураторов об основных результатах внеучебной работы, обеспечивают возможность обмена опытом внеучебной работы между кураторами курсов и групп.

На уровне студенческих групп

Студенческая группа является центром внеучебной работы. В ней находят свое воплощение все вопросы, связанные с учебой, научной работой, воспитанием, трудом и досугом студентов.

Для обеспечения повседневного руководства учебно-воспитательным процессом в учебных группах на кафедрах факультета из числа авторитетных и опытных преподавателей, обладающих педагогическим мастерством и организаторскими способностями, назначается *куратор группы*. Назначение его проводится в начале учебного года на весь учебный год.

Для решения воспитательных и учебных задач в группе, на курсе, декан факультета, заместители декана по учебной работе и общим вопросам, кураторы курсов и групп использует различные формы и методы работы, основными из которых являются: привлечение студентов к научной работе, индивидуальные беседы, собрания, экскурсии по историческим местам и т.д.

В воспитательной системе факультета стандартно используются три уровня общефакультетских и кафедральных форм организации воспитательной деятельности:

Первый уровень - массовые мероприятия.

В качестве традиционных организуются следующие мероприятия:

«День Первокурсника», в рамках этого мероприятия в торжественной атмосфере происходит вручение студенческих билетов, наиболее авторитетные и известные ученые факультета, члены Российской Академии Наук (РАН) рассказывают об основных научных направлениях факультета, происходит знакомство первокурсников с работой основных кафедр факультета. Для того, чтобы обратить внимание начинающих химиков на недопустимость использования полученных знаний во вред человеку (например, для синтеза наркотиков, химического оружия, ядов и других опасных веществ) первокурсники торжественно дают Клятву Химика (текст утвержден на заседании президиума Совета по химии УМО университетов России от 27 июня 2000 года).

«Посвят», в рамках этого мероприятия проводится посвящение в студенты, которое включает в себя ознакомление с традициями факультетом, ребята знакомятся со своими кураторами и менторами из числа старшекурсников. В 2021 году в данном мероприятии приняло участие более 200 студентов очной формы (бюджет).

В дистанционном формате в 2021 году были реализованы следующие студенческие мероприятия:

- Конкурс «Лучшая студенческая группа химического факультета»;
- Конкурс «Экватор»;
- Студенческая научно-практическая конференция «Ломоносов»
- «День Химика». Это главный праздник химического факультета, стандартно проводится во вторую неделю мая, собирает студентов, аспирантов, сотрудников и выпускников химического факультета. В 2021 году был проведен в дистанционном формате.

Мероприятия, посвященные Дню Победы.

Конкурсы для проживающих в общежитиях: «Кулинарный поединок» и «Лучшая комната в общежитии», «Встречи с интересными людьми» в 2021 году были проведены в дистанционном формате.

Второй уровень – групповые формы.

К ним относятся: мероприятия внутри коллектива студенческих групп, работа студентов ассистентов профессоров, работа спортивных секций, общественных студенческих объединений.

Третий уровень – индивидуальная личностно-ориентированная внеучебная работа, осуществляемая в следующих формах:

индивидуальное консультирование преподавателями студентов по вопросам организации учебно-познавательной вузовской деятельности в рамках учебного курса;
разработка индивидуализированных программ профессионального развития студента;

работа в составе временных инициативных групп по реализации конкретных творческих проектов (научных, педагогических, в сфере экономики и т.п);
 индивидуальная научно-исследовательская работа студентов под руководством преподавателей;
 работа студентов в рамках различных учебных практик под руководством методистов;

Критерием эффективности во внеучебной работе факультета являются:

- степень стабильности и четкости работы всех звеньев системы внеучебной работы на факультете,
- массовость участия студентов в различных факультетских и университетских мероприятиях,
- качество участия студентов в различных мероприятиях, результативность участников соревнований, вечеров, фестивалей, конкурсов,
- присутствие постоянной и живой инициативы студентов, их самостоятельный поиск новых форм внеучебной работы, стремление к повышению качества проведения культурно-массовых мероприятий.
- отсутствие правонарушений среди студентов.

Заместители декана по учебной работе и общим вопросам факультета отчитываются на заседаниях Ученого Совета факультета по воспитательной работе не реже одного раза в год.

План проведения внеучебных мероприятий химического факультета за 2021 год

	Мероприятие	Дата и место проведения	Примерный охват (чел)	Источники финансирования (при наличии)
1	Татьянин День	25 января 2021 года	100	Спонсорские программы
2	Лирический вечер в общежитии ДСЛ МГУ (online)	14 февраля 2021	50	Спонсорские программы
3	Масленица	10 марта 2021	100	
4	Круглый стол с участием студенческого актива	22 марта 2021	50	
5	Конкурс групп 3 курса «Экватор» (online)	Март-апрель 2021	250	Спонсорские программы
6	«Game Zone» (online)	Март-декабрь 2021	100	Спонсорские программы
7	Кулинарный конкурс (online)	март-декабрь 2021	100	Спонсорские программы
8	Виртуальный День открытых дверей МГУ	28 марта 2021	250	
9	Весенний и осенний турниры по шахматам (online)	Апрель - декабрь 2021	100	Спонсорские программы,
10	Концерт, посвященный 77 годовщине победы в Великой	05 мая 2021	100	Спонсорские программы

	отечественной войне - Огни Памяти (online)			
11	День Химика 2021 (online)	15 мая 2021	100	Спонсорские програм- мы
12	Виртуальный день открытых дверей МГУ для иностран- ных абитуриентов	23 мая 2021	100	
13	В память о героях Московского универ- ситета (выезд в г. Ельня)	25 июня 2021	10	
14	Конкурс групп 1 кур- са (online)	Сентябрь-ноябрь 2021	250	Спонсорские програм- мы
15	Посвящение в химики «День первокурсника- 2021»	18-19 сентября 2021 года	200	2-х месячный стипен- диальный фонд
16	Студенческие экскур- сии (Нижний Новго- род и Санкт- Петербург)	Октябрь 2021	60	2-х месячный стипен- диальный фонд
17	Спектакли, мюзиклы	Ноябрь - декабрь 2021	200	2-х месячный стипен- диальный фонд
18	Серия встреч студен- ческого актива с де- каном факультета	8-11 ноября 2021	50	

5. Материально-техническое обеспечение

В 2021 г. закуплено следующее **научное оборудование для учебных целей**:

- 1) система для определения размеров частиц и дзета-потенциала во взвесах наночастиц NanoBrook Omni в комплекте (Brookhaven Instruments),
- 2) портативный вискозиметр microVisc в комплекте (RheoSence),
- 3) автоматизированного оптического анализатора для измерения краевого угла смачивания и автоматизированного оптического анализатора для измерения краевого угла смачивания и анализа контура капли) для реализации программы «Модернизация общих практикумов» МГУ имени М.В. Ломоносова,
 - автоматизированный оптический анализатор OCA 15EC для измерения краевого угла смачивания (DataPhysics Instruments GmbH)
 - автоматизированный оптический анализатор OCA 25 для измерения краевого угла смачивания (DataPhysics Instruments GmbH)
- 4) оборудование для модернизации общих практикумов
 - мешалка магнитная IKA RCT basic
 - шкаф сушильный Binder ED 53
 - колбонагреватели LOIP LH-225
 - устройство для сушки посуды Экрос ПЭ-2010
 - устройство для сушки посуды Экрос ПЭ-2000
 - льдогенератор EQTA EC 30A
 - прибор для определения температуры плавления RD-MP, Reach Devices
 - колбонагреватели LOIP LH-225

мешалка магнитная IKA RCT basic safety control IKAMAG с датчиком температуры PT 1000.60 Артикул – IKA 3810000*К Производитель – IKA Werke

В 2021 г. приобретено **новое научное оборудование в исследовательские лаборатории и ЦКП:**

- 1) Комплекс жидкостной хроматографии Agilent 1260 Infinity II в комплекте с мультидетекторным блоком Agilent 1260 Infinity II MDS
- 2) Жидкостный сцинтилляционный альфа-бета радиометр Quantulus 6220 GCT, включая опции:
 - * кат № 6008500 негашеные стандарты
 - * кат № 6018914 негашеные стандарты
 - Каталожный номер 5086347 Тележка"
- 3) Многофункциональный газовый хромато-масс-спектрометр Agilent 8890 GC/5977B Inert Plus MSD с 4 системами инъекции GERSTEL MultiPurposeSampler MPS для идентификации и определения вещественного состава проб различной природы
- 4) Изопериболический полуавтоматический калориметр Parr 6220EF в комплекте (производитель Parr Instruments)
 - Полумикрокалориметр Parr 6725
 - Калориметр растворения Parr 6755
- 5) Комплекс приборов для классического капиллярного секвенирования
 - Секвенатор Thermo Fisher Scientific Seqstudio в комплекте, Сингапур
 - ДНК амплификатор Thermo Fisher Scientific SimpliAmp, Сингапур
 - Вортекс IKA MS 3 digital IKA
- 6) Видеомикроскоп для регистрации светорассеяния Particle Metrix Zetaview Товарный знак – «ZetaView»
- 7) Термоаналитический комплекс для проведения измерений в режимах дифференциальной сканирующей калориметрии на базе прибора модели DSC 204 F1 Phoenix® и термogrавиметрии модели TG 209 F1 Libra
- 8) Комплект оборудования к спектрометру LabRam HR EVO для проведения анализа органических объектов и жидкостей
- 9) Элементный анализатор PERKINELMER 2400 SERIES II
- 10) ИК-Фурье спектометр с комплектом приставок для in-situ анализа веществ и материалов

Система регистрации ИК-спектров SPECTRUM 3, PerkinElmer
НПВО-анализатор для работы в средней/дальней ИК-области GLADIATR, Pike
Анализатор диффузного отражения Pike Diffusir
Интегрирующая сфера Pike Integratir
Оптоволоконный зонд Pike Flexir
Система интерфейса для анализа выделяемых газов PIKE TGA / FTIR

В настоящее время лаборатории химического факультета оснащены современным дорогостоящим (в том числе, уникальным оборудованием), которое используется в учебном процессе. Лаборатории ЦКП, размещенные на химическом факультете, перечислены в таблице ниже. Перечень приборов ЦКП МГУ, расположенных на химическом факультете МГУ, приведен на сайте ЦКП по адресу: <http://ckp-nano.msu.ru/equipment/>

Лаборатория	Руководитель
Аналитический центр (стр. 3А, Дворовый корпус)	чл.-корр. РАН Калмыков С.Н.
Лаборатория криохимических исследований наноматериалов (стр. 3, к. 133)	Д.х.н. Шабатина Т.И.
Лаборатория направленного неорганического синтеза наномате-	доц. Сенявин В.М.

риалов (стр. 3, к. 166)	
Лаборатория направленного органического синтеза новых биологически активных наноматериалов (стр. 3, к.к. 307, 531)	доц. Куркин А.В.
Лаборатория полимерных нанокомпозитов (стр. 40, к.к. 116, 119)	чл.-корр РАН. Ярославов А.А.
Лаборатория прогнозирования устойчивости наносистем (стр. 3, к. Ц-21)	проф. Успенская И.А.
Лаборатория радионуклидной диагностики наносистем (стр. 10, к. 104)	в.н.с Николаев А.Л.
Лаборатория физико-химического анализа наносистем (стр. 3, к. 349)	д.х.н. Чернышев В.В.
Лаборатория фотохромных наноматериалов (стр. 3, к.к. 212, 307, 310)	проф. Анисимов А.В.
Лаборатория химии атмосферы и наноматериалов (стр. 9, к. 110, 115, 119)	доц.. Фионов А.В.
Лаборатория электрохимических исследований наноматериалов (стр. 3, к. Ц-07)	проф. Цирлина Г.А.

Наличие дорогостоящего, в том числе, уникального научного оборудования, доступного студентам, выполняющим научную работу в рамках выбранной специализации, направленности (профиля), приведено ниже.

Аналитическая химия (04.05.01)

- последовательный рентгенофлуоресцентный спектрометр Спектроскан Макс-G.;
- оптический эмиссионный спектрометр высокого разрешения ДФС-458С с универсальный генератором электрического разряда «Шаровая молния» и многоканальным анализатором эмиссионных спектров МАЭС;
- регистрирующий UV/Vis-спектрофотометр шт.; Hitachi U2900
- жидкостной хроматограф Shimadzu LC10, состоящий из насоса LC-10AT VP, смесителя FCV-10ALVP, дегазатора DGU-14A, спектрофотометрического детектора SPD-10A VP, контроллера SCL-10AVP
- ионный хроматограф DIONEX ICS-2000
- установка для ТСХ;
- газовый хроматограф GC-2010;
- установка для капиллярного электрофореза Капель 103Р;
- хроматограф малогабаритный жидкостной и ионный Цвет Яуза с амперометрическим детектором. шт.; иономер
- ВЭЖХ-МС/МС система, состоящая из Dionex 3000 хроматографа и Avciex 3200 QTRAP масс-спектрометра;

Биоорганическая химия (04.05.01)

Амплификатор в реальном времени CFX Connect (RT)
Гомогенизатор PRECELLYS EVOLUTION
Испаритель ротационный R-300 №111SR300251VS01 в комплекте с аксессуарами ROTAVAPOR R-300 SYSTEM B-305.SJ29/32.V.P+G.I-300.V-300.230V с датчиками автоматической дистилляции и вспенивания
Насос вакуумный CHEMVAC COMBINATION VACUUM химически стойкий в комплекте с аксессуарами Labconco 7543800(3шт)
Система изоэлектрического фокусирования PROTEAN i12 в комплекте

Центрифуга лабораторная многофункциональная серии 58с принадлежностями в комплекте

Высокомолекулярные соединения (04.05.01, 04.04.01)

Флуориметр ThermoAminco-bowman Series 2
Прибор для синхронного термического анализа «СТА 449 F3 Jupiter» («Netzsch») ЭПР-спектрометр
ИК-спектрофотометр "Specord M-80";
УФ-спектрофотометр "Specord M-40"
Флуориметр Hitachi F-4000
Гель-проникающий хроматограф Waters
Дериватограф
Разрывная машина с записью кривых нагрузка-деформация
Динамометр с записью кривых растяжения
Термостаты (воздушные и жидкостные)
Ротационный вискозиметр Rheotest-2.1

Коллоидная химия (04.05.01, 04.04.01)

Микроманометр-тензиометр с микрокраном
Термостаты жидкостные ТЖ-ТС-01 и LT-100
Разрывная машина РМ-50К
Спектрофотометры Jenway 6310, Agilent 8453 и Helios Zeta
Кондуктометры ОАКТОН CON 5 и HANNA;
Комплекс реометрический: вискозиметр Viscotester 550; микроскоп Микмед-1, весы AND HL-100;
Турбидиметр HANNA HI 93703
Аквадистилляторы

Лазерная химия (05.05.01)

Лазеры,
Лазер импульсный в компл. с основанием и перестраиваемым лазером
Лазер твердотельный с диодной накачкой "TECH-527 ADVANCED"
Анализатор

Медицинская химия и тонкий органический синтез (04.05.01), Медицинская химия (04.04.01)

Масс-спектрометры,
Коллектор фракций препаративный Interchim CF-430
Роторный испаритель

Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии (04.05.01), Биотехнология и нанобиотехнологии (04.04.01)

Центрифуга высокоскоростная с охлаждением
Источник тока Пауэр пак с ячейкой для проведения электрофореза
Планшетный спектрофотометр Anthos 2010
Перемешивающее устройство Biosan MSH-300i
Термостат планшетный Biosan ST-3M
Центрифуги ELMi CM-50 и Spin
Весы аналитические ExplorerPro Ohaus - 1 шт.;
Автоматический титратор
Spectramax Plate reader M5
Весы аналитические
Спектрофотометр Shimadzu UV1202
ИК-Фурье спектрометрическая система Bruker Tensor 27
Генератор сухого воздуха JunAir

Высокоэффективная хроматографическая система высокого давления
Хроматографическая система низкого давления с коллектором фракций
Флуориметр Cary Eclipse

Неорганическая химия (04.05.01, 04.04.01)

Синхронный термоанализатор STA 409 PC Luxx с квадрупольным масс-спектрометром QMS 403 Aeolos (NETZSCH)
Дилатометр DIL 402C (NETZSCH)
ИК-спектрометр Perkin Elmer Spectrum One, с приставками
Просвечивающий электронный микроскоп с возможностью работы в режиме электронной дифракции с выделенной области
Магнетометр типа "весы Фарадея".
Индукционный магнетометр с криогенной установкой APD Cryogenics.
Аналитические весы
Масс-спектрометр МИ-1201
ИК-фурье спектрометр Frontier (производства компании PerkinElmer, United Kingdom; Spectrum Software; Spectrum TimeBase) с приставкой диффузного отражения и высокотемпературной камерой (Pike Technologies, USA; PC Controlled Temperature Module with TempPRO software).
Дериватограф Q-1500
Гидротермальная-установка PARR4843
Установки осаждения пленок из газовой фазы (CVD)
Комплект электрохимического оборудования для синтеза пространственно-упорядоченных нанокompозитов на основе анодного оксида алюминия;
Установка ультразвуковой микросварки контактов;
Установка нанесения пленок методом Лэнгмюр-Блоджетт; LAMSYSTEMS;
Планетарные мельницы Fritch Pulverizette
Гидротермальная ячейка Berghoff 45;
Микроскоп Carl Ciess Yena;
Печи Nabertherm

Нефтехимия (04.05.01, 04.04.01)

Прибор для измерения серы АСЭ-2
Спектрофлуориметр «Флюорат-02-Панорама»
ИК-спектрометр с преобразованием Фурье ThermoScientificNicoletIR200
Хроматограф «Кристаллюкс-4000М» с комплектом ЗИП
Генератор водорода ГЧ7,5
Компрессор воздуха МЕТА-ХРОМ
Хроматограф газовый
Спектрофотометр Jenway 6310

Органическая химия (04.05.01, 04.04.01)

Весы Adventure Ohaus RV 214, VIBRA HTR-220CE
Испарители роторные ИКА RV10
Рефрактометры RMT
Спектрофотометры
Приборы для определения температуры плавления

Радиохимия (04.05.01, 04.04.01), Управление проектами в области вывода из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов (включая обращение с радиоактивными отходами) (04.04.01), «Радиофармацевтическая химия (включая управление проектами)»

Альфа-бета радиометр УМФ-2000
Установка «Бета»

Гамма-сцинтилляционные установки AtomSpectra 2 с компьютерным управлением
Гамма-сцинтилляционная установка AtomSpectra 1 с компьютерным управлением
Датчик сцинтилляционный УСД-1
Радиометры УИМ-1М
Установка контроля поверхностного радиоактивного загрязнения персонала МКС-100А «Чистотел»;
Комплекс муфельных печей с программируемыми термостатами и возможностью нагрева до 1300°C;
Рентгеновский фотоэлектронный спектрометр (Kratos AXIS Ultra DLD);
Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения с необходимыми приставками (JEOL JEM-2100 F/Cs/GIF);
Альфа-спектрометр с Si поверхностно-барьерными детекторами (Canberra Ind.);
Гамма-спектрометр с детекторами из сверхчистого Ge (Canberra Ind., Inc.)
Жидкостно-сцинтилляционный спектрометр TriCarb-2810 (PerkinElmer);
Герметичный бокс для работы в контролируемой атмосфере с различными парциальными давлениями кислорода - проведение экспериментов в бескислородных условиях с редокс-чувствительными актинидами;
Иономеры с набором электродов (Mettler Toledo)
Высокоскоростная центрифуга (Allegra 64R, Beckman Coulter)
Жидкостной хроматограф;
Анализатор наночастиц в суспензии (динамическое светорассеяние и дзета-потенциал) (Malver ZETASIZER nano-ZS, Malvern).

Физическая химия (04.05.01, 04.04.01)

Хроматомасс-спектрометр AGILENT 7820/5975;
Хроматограф жидкостной
Спектросистема СПЕКТРОТОН
Микроскоп электронный просвечивающий
Комплекс со спектрометром электронный
Комплекс спектральный рентгеновский
Модуль iS50 ФУРЬЕ-РАМАН в составе с компл. картирования д/спектрометра Nicolet
Модуль дифференциальный сканирующий
Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп
Масс-спектрометры
ИК-ФУРЬЕ спектрометр NIKOLRT IS50 в комплекте
Анализатор состава вещества
микроанализатор поверхности
Хромато-масс-спектрометр
Тензиометр-универсальный испытательный
Установка для изучения нанокатализа
Спектрофотометры
Спектрометр атомно-абсорбционный
Спектрометр инфракрасный Фурье
Спектрометр комбинационного расхода
Система вакуумная цифровая
Прибор синхротермо анализа
Дифрактометр рентгеновский автоматический
Оже-спектрометр
ИК-спектрометр
Система хроматографическая
Калориметры
Термомикровесы
Микроскоп электронный

Электроннограф
Система для газовой дифракции

Фундаментальная и прикладная энзимология (04.05.01)

Центрифуга высокоскоростная с охлаждением
Источник тока Пауэр пак с ячейкой для проведения электрофореза
Планшетный спектрофотометр Anthos 2010
Дистиллятор PHS Aqua 4
Перемешивающее устройство Biosan MSH-300i
Термостат планшетный Biosan ST-3M
Центрифуги ELMi CM-50 и Spin
Весы аналитические ExplorerProOhaus - 1 шт.;
рН-метр MettlerToledo
Автоматический титратор
Spectramax Plate reader M5
Весы аналитические
Система очистки воды
Спектрофотометр Shimadzu UV1202
ИК-Фурье спектрометрическая система Bruker Tensor 27
Генератор сухого воздуха JunAir
Высокоэффективная хроматографическая система высокого давления
Хроматографическая система низкого давления с коллектором фракций
Флуориметр Cary Eclipse

Химия ионных и молекулярных систем (04.05.01)

Перечень оборудования определяется его наличием в базовой лаборатории, где обучающийся выполняет НИР и готовит ВКР

Химическая кинетика (04.05.01)

Система многофункциональная флюидная для обработки материалов со встроенным оптоволоконным рефлектометром
Система для определения размеров частиц (DLS) во взвешях наночастиц OMNI-BNDL-msu19 в комплекте.(Brookhaven Instruments. США)
Спектрометр оптоволоконный UV/VIS/NIR 75мм AVABENCH. 2048 -пиксельный 14x200 CMOS-детектор,USB высокоскоростной в комплекте
Спектрофотометр двухлучевой регистрирующий (УФ/ВИД/БЛИК) JASCO V-770 с программным обеспечением SPECTRA MANAGER 2
Хроматограф Кристалл Люкс 4000
ИК-фурье спектрометр Инфралюм ФТ-801
Калориметр ДСМ-2М
Модифицированный хроматограф Хром 5
Лабораторная вакуумная установка
ЭПР спектрометр EMXLOS – 10/12 PX
Лабораторная установка для фотолиза

Химия высоких энергий (04.05.01)

Рентгеновские установки
Спектрофотометры СФ-56
Весы аналитические
Фурье ИК-спектрометр Bruker Tensor II с охлаждаемым МСТ детектором
Гелиевый криостат на основе криорефрижераторов замкнутого цикла для исследований радиационно-химических превращений при температурах от 7 К методом ИК спектроскопии
Вакуумная установка для приготовления смесей

Термоконтроллер LakeShore
ЭПР спектрометр с системой регистрации

*Химия и технологии веществ и материалов (04.05.01), Химическая технология (04.04.01),
Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза (18.04.01)*

Хроматографы газовые
Азотгенераторная установка
Комплекс GKSS для определения газотранспортных характеристик материалов барометрическим методом
Установка ИГМ для исследования газопроницаемых материалов
Дистилляторная установка для оценки термодинамической эффективности процесса очистки воды
Термостаты для определения коэффициента теплообмена
Лабораторная установка для вспенивания окисленного графита и прокатки пенографита
Лабораторная учебно-технологическая линия по получению минеральных волокон
Лабораторная установка для синтеза искусственных алмазов.

Химия твердого тела (04.05.01, 04.04.01)

Аквадистилляторы
Блок высокоточных электрохимических измерений с функцией спектроскопии импеданса
Блоки калориметрические для проведения задач из раздела хим. термодинамика
Блок подготовки проб для проведения измерений
Весы механические
Весы электронные
Генератор электрического сигнала с ЖК индикацией, тип «РН-061» с гомогенизатором «РИТМ-01» лабораторный многопользовательский комплект
Иономер
Колориметр
Комплекс оборудования для проведения практических занятий по общей химии Термоанализатор
Термостаты
Центрифуги
Шкафы сушильные

Электрохимия (04.05.01)

Системы очистки воды Millipore Elix Essential 3, Millipore Simplicity
Электронные аналитические весы AR0640 OHAUS
Потенциостат/гальваностат AUTOLAB PGSTAT (EcoChemie , Нидерланды)
Static Mercury Drop Electrode systems (SMDE, Laboratorní přístroje, Czechoslovakia)
Цифровой вольтметр постоянного тока В7-38
Микроамперметр типа М195
Потенциостаты/гальваностаты IPC-PRO, Elins P-30IM
Стерилизатор воздушный / Сушильный шкаф/ ГП-20 СПУ
рН-метр HI 8314 HANNA
Ультразвуковая ванна «Сапфир»
Спектрометр STS-UV (Ocean Optics)
Установка вращающегося дискового электрода EM-04 (НТФ «Вольта», Санкт-Петербург, Россия)

Заключение: химический факультет удовлетворительно оснащен специализированным оборудованием для ведения учебного процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью процедуры самообследования было установление соответствия уровня содержания и качества подготовки специалистов требованиям стандартов для реализуемых образовательных программ высшего профессионального образования по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (квалификация «Химик. Преподаватель химии», ОС МГУ), по направлениям подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия», магистров 04.04.01 «Химия» и 18.04.01 «Химическая технология» (квалификация «магистр», ОС МГУ) и 04.06.01 «Химические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) 06.06.01 «Биологические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

В качестве положительных сторон деятельности следует отметить общий высокий уровень подготовки специалистов, их востребованность на внутреннем рынке и за рубежом, высокий уровень исследовательской активности учащихся и систематический рост числа публикаций с их участием.

В целом, аттестуемые основные образовательные программы по всей совокупности показателей удовлетворяют лицензионным требованиям.

Мероприятия по улучшению качества подготовки выпускников:

- 1) внедрение новых курсов, ориентированных на подготовку специалистов в области цифровых технологий и искусственного интеллекта,
- 2) модернизация учебного плана (в т.ч., для создания более благоприятных условий формирования индивидуальных образовательных траекторий и мобильности обучающихся),
- 3) анализ эффективности использования приборов ЦКП в образовательном процессе,
- 4) открытие новых междисциплинарных магистерских программ с привлечением реального сектора экономики.

Самообследование проведено комиссией в следующем составе:

Председатель комиссии:

декан химического факультета, чл.-корр. РАН С.Н. Калмыков;

члены комиссии:

зам. декана С.С. Карлов, зам. декана М.Э. Зверева,

зам. декана А.В. Куркин, зам. декана И.А. Успенская.