

ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ САМООБСЛЕДОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ В 2023 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 22 июля 2020 г. № 304 «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», 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 специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 года № 245 (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 (в редакции от 27 марта 2020 г.);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 года № 885/390 о (с изменениями на 18 ноября 2020 года),
- Требования к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемыми Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова, утвержденными приказом ректора МГУ от 24 ноября 2021 года № 1216;
- Порядок разработки, утверждения и внесения изменений в программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, утвержденным приказом ректора МГУ от 12 августа 2022 № 1016.

Реализуемые образовательные программы (2023 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, утвержденному приказом №1770 от 29 декабря 2018 г.). год последнего набора 2023 г.;
- образовательная программа ВО по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», квалификация «Химик. Преподаватель химии» (по образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государ-

ственным университетом имени М.В. Ломоносова, утверждённому приказом №1671 от 30 декабря 2016 г.), год последнего набора 2018 г.;

- образовательная программа ВО по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия», квалификация «бакалавр» (по федеральному государственному образовательному стандарту, утверждённому приказом Минобрнауки России №671 от 17 июля 2017), год последнего набора – 2023 г.;
- 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), год последнего набора 2023 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), год последнего набора 2023 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.), год последнего набора 2023 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.), год последнего набора 2023 г.;
- программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научным специальностям 1.4.1 Неорганическая химия (направленность хим.науки), 1.4.2. Аналитическая химия (направленность хим.науки, физ-мат.науки), 1.4.3. Органическая химия (направленность хим. науки), 1.4.4 Физическая химия (направленность хим. науки, физ-мат. науки), 1.4.6. Электрохимия (направленность хим. науки), 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (направленность хим. науки), 1.4.9 Биоорганическая химия (направленность хим. науки), 1.4.10 Коллоидная химия (направленность хим. науки), 1.4.11 Бионеорганическая химия (направленность хим. науки), 1.4.12 Нефтехимия (направленность хим. науки), 1.4.13 Радиохимия (направленность хим. науки), 1.4.14 Кинетика и катализ (направленность хим. науки), 1.4.15 Химия твердого тела (направленность хим. науки), 1.4.16 Медицинская химия (направленность хим. науки), 1.5.3 Молекулярная биология (направленность хим. науки), 1.5.4 Биохимия (направленность хим. науки), 1.5.6 Биотехнология (направленность хим. науки), 1.5.15 Экология (направленность хим. науки).

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 2023 года).

Обучение по сокращенным программам ни по одному направлению подготовки в 2023 г. не проводилось.

Специалитет

Курс	1	2	3	4	5	6
План приёма соответствующего года поступления (бюджетные места)	215	215	215	223	223	223
Кол-во учащихся на бюджетной основе	223	228	204	208	218	199
Кол-во учащихся с полным возмещением затрат на обучение	22	26	6	7	2	4

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	3	4	5	3

Магистратура

Курс	1	2
План приёма соответствующего года поступления (бюджетные места)		
Кол-во учащихся на бюджетной основе	22	7
Кол-во учащихся с полным возмещением затрат на обучение	19	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. Учебным планом предусмотрен выбор студентом одной из 21 специализации «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», «Экологическая химия и экоадаптивные технологии» и «Теория и методика обучения химии». 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 приказом МГУ № 729 от 22 июля 2011 г. с изменениями, внесенными приказом МГУ №213 от 15 марта 2016 г., №1770 от 29 декабря 2018 г.)

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 2023 году на химическом факультете велось обучение по следующим магистерским программам: «Нефтехимия», «Физическая химия», «Неорганическая химия», «Медицинская химия», «Радиохимия», «Высокомолекулярные соединения», «Химия твердого тела», «Органическая химия», «Коллоидная химия», «Химическая технология», «Аналитическая химия» (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. Все дисциплины обеспечены учебной литературой, конспектами лекций, методическими указаниями к изуче-

нию 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. 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, дистанционные технологии обучения.

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

В 2023 году химический факультет во второй раз провел прием в аспирантуру в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. №2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

Прием и обучение организованы по 18 программам и научным специальностям:

- 1.4.1 Неорганическая химия (направленность хим. науки)
- 1.4.2 Аналитическая химия (направленность хим. науки, физ-мат. науки)
- 1.4.3 Органическая химия (направленность хим. науки)
- 1.4.4 Физическая химия (направленность хим. науки, физ-мат. науки)
- 1.4.6 Электрохимия (направленность хим. науки)
- 1.4.7 Высокомолекулярные соединения (направленность хим. науки)
- 1.4.9 Биоорганическая химия (направленность хим. науки)
- 1.4.10 Коллоидная химия (направленность хим. науки)
- 1.4.11 Бионеорганическая химия (направленность хим. науки)
- 1.4.12 Нефтехимия (направленность хим. науки)
- 1.4.13 Радиохимия (направленность хим. науки)
- 1.4.14 Кинетика и катализ (направленность хим. науки)
- 1.4.15 Химия твердого тела (направленность хим. науки)
- 1.4.16 Медицинская химия (направленность хим. науки)
- 1.5.3 Молекулярная биология (направленность хим. науки)
- 1.5.4 Биохимия (направленность хим. науки)
- 1.5.6 Биотехнология (направленность хим. науки),
- 1.5.15 Экология (направленность хим. науки)

Обучение по программам аспирантуры осуществляется только в очной форме.

Срок обучения по всем программам аспирантуры составляет 4 года.

Контингент аспирантов, обучающихся в аспирантуре химического факультета по программам, разработанным в соответствии с собственнo устанавливаемыми требованиями, на 31 декабря 2023 года, отражен в таблице ниже:

Год обучения	1	2	Всего
Кол-во учащихся на бюджетной основе	97	84	181
Кол-во учащихся на контрактной основе	2	6	8

Программы аспирантуры, утвержденные в 2022 году, включают в себя:

- учебные планы;
- планы научной деятельности;
- календарные учебные графики;
- рабочие программы дисциплин, включая фонды оценочных средств;
- рабочие программы практик.

В соответствии с приказом №1216 от 24 ноября 2021 года «Об утверждении Требований к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемым Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова» и Порядком разработки, утверждения и внесения изменений в про-

граммы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, утвержденным приказом ректора МГУ от 12 августа 2022 № 1016, для каждого обучающегося разрабатывается индивидуальный учебный план и индивидуальный план научной деятельности.

Календарные графики отражают организацию образовательного процесса и количество промежуточных аттестаций в каждом учебном году. Продолжительность каникул составляет 6 недель. В разработанных программах, помимо аттестации по образовательному компоненту, предусмотрена промежуточная аттестация по научному компоненту.

Отчисление из числа аспирантов, обучающихся по указанным программам, предусмотрено по собственному желанию, а также как за недобросовестное выполнение индивидуального учебного плана, так и недобросовестное выполнение индивидуального плана научной деятельности.

Результатом освоения программ, утвержденных в соответствии с собственно устанавливаемыми требованиями, является оценка диссертации на предмет ее соответствия требованиями Федерального закона от 23.08. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» и получение заключения кафедры о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842) и возможности представления диссертации к защите.

Помимо новых программ, утвержденных в 2022 году, на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова продолжается реализация программ 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» были 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 указанным программам аспирантуры на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова осуществляется в очной форме. Срок обучения по программам аспирантуры – 4 года, общая трудоемкость – 240 зачетных единиц. Контингент аспиран-

тов, обучающихся в очной аспирантуре химического факультета по СУОС МГУ на 31 декабря 2023 года, отражен в таблице ниже.

Год обучения	3	4	Всего
Кол-во учащихся на бюджетной основе	75	67	142

Отчисление из числа аспирантов, обучающихся по программам, 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, согласно СУОС, включают в себя:

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

Реализация указанных образовательных программ аспирантуры осуществляется на основе учебных планов, разработанных и утвержденных деканом химического факультета МГУ для каждой направленности 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 был разработан индивидуальный учебный план.

Календарные учебные графики программ, разработанных в соответствии с СУОС МГУ, 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 были разработаны на основе Карт компетенций выпускников и обеспечивают формирование у обучающихся знаниевой компоненты требуемых компетенций («знать»).

Рабочие программы педагогической и научно-исследовательской практик разработаны как типовые на основе Карт компетенций выпускников с целью обеспечения формирования у обучающихся деятельностной компоненты требуемых компетенций («уметь»). Программа научных исследований аспиранта разработана 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 итоговой аттестации (ИА) предусматривает сдачу государственного экзамена для подтверждения готовности аспиранта к преподавательской деятельности и защиты Научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации (научно-

квалификационной работы) для подтверждения готовности аспиранта к научно-исследовательской деятельности.

При разработке рабочих программ дисциплин (модулей), практик, научных исследований, итоговой аттестации использованы 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	+
Карты компетенций выпускников	+

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 всего изложенного выше, можно сделать вывод, что все образовательные программы аспирантуры готовят высококвалифицированных специалистов, способных эффективно заниматься научно-исследовательской и научно-практической деятельностью, осуществлять руководство прикладными и фундаментальными научными проектами и максимально направлены на подготовку аспирантами диссертаций на соискание ученой степени кандидатов наук.

1.3. Востребованность выпускников образовательных программ

Химический факультет МГУ является ведущим российским ВУЗом в области фундаментального химического образования в Российской Федерации. Главным приоритетом факультета была и остается подготовка научных кадров для научно-исследовательской работы, которую выпускники химфака в дальнейшем осуществляют в институтах Российской академии наук, в МГУ или других научных организациях. Тем не менее, традиционно выпускники химического факультета МГУ высоко востребованы российской химической отраслью, внося значительный вклад в развитие промышленности, технологии и образования.

Согласно осуществляемому на химическом факультете ежегодному мониторингу трудоустройства выпускников, не менее 80% специалистов-химиков с дипломом МГУ о высшем образовании связывают свою профессиональную судьбу с химией. Около 65% при этом, в прямом соответствии с приоритетами фундаментального университетского образования, 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 РФ за пределами Москвы). Порядка 65-70% аспирантов сочетают обучение в аспирантуре с той или иной формой параллельного частичного трудоустройства. При этом приблизительно треть выпускников последних лет предпочитает сразу после окончания МГУ трудоустроиться в химические холдинги и компании, предприятия химической отрасли или работает в образовательных организациях преподавателями химии.

Содействие трудоустройству выпускников – одна из важнейших задач, которые ставит перед собой химический факультет. При этом наблюдается постоянный рост интереса представителей химической отрасли к выпускникам главного ВУЗа страны, поскольку растет понимание, что без грамотных молодых специалистов невозможно обеспечить залог устойчивого развития химической отрасли в текущих реалиях. На химическом факультете по инициативе руководства уже 3 года успешно реализуется проект «Химфак Карьера», основной электронной площадкой которого является страница «Химфак Карьера» в социальной сети ВКонтакте. Главная задача этого паблика - информировать будущих выпускников, аспирантов и молодых ученых о возможностях трудоустройства в химической отрасли, оповещать их об открывающихся стажировках, грантах и конкурсах, освещать новости химической промышленности, науки и образования. На странице «Химфак Карьера» размещается актуальная информация о вакансиях, полученная как напрямую от работодателей, так и в результате поиска актуальных вакансий на тематических сайтах по трудоустройству, таких, как, например, hh, Superjob и других. Объявления обновляются регулярно, практически на ежедневной основе. Можно уверенно утверждать, что популярность страницы растет с каждым днем: так, за прошедший календарный год количество подписчиков страницы почти удвоилось и в настоящее время стремится к 1000. Важно отметить, что география подписчиков весьма обширна и охватывает многие регионы РФ, тем более что администраторы страницы «Химфак Карьера» регулярно размещают информацию о наиболее привлекательных вакансиях химической науки и химической отрасли, открывающихся по всей стране. Таким образом, карьерный проект химического факультета МГУ поддерживает приоритет факультета среди других российских ВУЗов химической направленности.

В немалой степени росту популярности проекта «Химфак Карьера» способствовало проведение двух Дней карьеры на химическом факультете, проведенных в 2023 году. Первый из них был совмещен с традиционным праздником факультета - Днем химика, который традиционно проводится во вторую субботу мая. Несколько компаний получили возможность провести семинары-презентации для студентов и выпускников химического факультета. Второй раз в 2023 году День карьеры на химическом факультете прошел в ноябре в формате стендовой сессии. В нем приняли участие компании химической отрасли и лаборатории нескольких научных институтов РАН. По задумке организаторов, такой состав участников позволяет студентам химического факультета осуществлять более осознанный выбор своей будущей профессиональной траектории.

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 стан-

дартов МГУ по направлениям подготовки 04.04.01 («Химия»), 04.05.01 («Фундаментальная и прикладная химия»), 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.su/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://nbmgu.ru/>.

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: 135908 экз., в том числе,

количество новой (не старше 5 лет) учебно-методической литературы: 6231 экз.

количество обязательной учебно-методической литературы: 33408 экз.

На факультете имеется пять компьютерных классов:

210 аудитория - 28 компьютеров (Intel III)

341а аудитории - 32 компьютера (P-I)

Рекреация БХА - 18 компьютеров (P-II и выше).

Препараторская СХА – 32 компьютера (P-II).

152 аудитория – 18 компьютеров (P-II).

Количество локальных сетей - 122

Количество терминалов - более 1000

Все компьютеры, установленные в компьютерных классах, оснащены лицензионным программным обеспечением: Windows 7 и выше (210 аудитория - бессрочно, 152, 341а аудитории в лицензии действия подписки Microsoft Imagine, рекреации БХА и СХА), Office 2013 и старше - бессрочно.

В библиотеке химического факультета и со всех компьютеров факультетской сети имеется свободный доступ учащихся к поисковым базам данных:

- Science Direct, электронная библиотека журналов издательства Elsevier (ограниченный доступ);
- SciFinder, электронная реферативная база данных,
- Кембриджский структурный банк данных (CASD), обновление ежегодное; ПО распространяется по локальным компьютерам 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.

Дистанционные образовательные технологии. В период пандемии преподавателями и сотрудниками факультета был подготовлен большой объем учебно-методических материалов для дистанционного формата обучения. При переходе к очному обучению эти материалы активно используются в образовательном процессе как вспомогательные, благодаря чему студенты через соответствующие сервисы получают доступ к дополнитель-

ным аудио- и видеоматериалам, конспектам лекций и пр. В дистанционном формате трое студентов 6 курса прошли педагогическую практику в городах Курчатове, Екатеринбурге и Сургуте. Дистанционное обучение на химическом факультете реализуется на базе программной платформы Moodle. Электронные материалы для преподаваемых дисциплин размещены в соответствующих дистанционных курсах на сервере sdo.chem.msu.ru. Ежедневно платформой дистанционного обучения пользовалось 300-500 человек. Они включают 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. Для обучающихся и преподавателей организован удалённый доступ к сети химического факультета.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) активно используются в рамках программ дополнительного образования. Информация размещена на сайте химического факультета по адресу <http://www.chem.msu.ru/rus/addedu/>. Всего в 2023 году училось 363 человека на 16 программах повышения квалификации, из них – 252 человека на 7 дистанционных программах. ДОТ также были использованы для реализации 2 дополнительных общеобразовательных программ для взрослых и для подготовки абитуриентов.

Активно дистанционные образовательные технологии используются для работы со школьной аудиторией в целях привлечения абитуриентов и пропаганды химии. С сентября по декабрь 2023 года для школьников, учителей совместно с факультетами ФНМ и ФФФХИ был проведен лекторий по биохимии «От химии к материалам» (<https://www.chem.msu.ru/rus/from-chemistry-to-materials/>), лекции которого посмотрели более 5000 человек. Весной (<http://do.chem.msu.ru/webinar/EGE2023-01/>) и осенью (<http://do.chem.msu.ru/webinar/EGE2023-02/>) были проведены вебинары для учителей химии по подготовке к ГИА по химии, записи набрала более 45 000 просмотров. В июне 2023 года в МГУ состоялась традиционная Летняя школа учителей химии (<https://www.chem.msu.ru/rus/SummerSchool2023/>), которая состоялась в дистанционном формате, в работе которой приняло участие более 2900 человек 88 регионов РФ. Канал youtube дистанционных курсов подготовки абитуриентов (<https://www.youtube.com/@user-ub3td3hr2e>), на котором размещены учебные материалы для школьников, лекции ученых факультета, пользуется популярностью.

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.ru/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.

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.

В 2023 г. был опробован новый формат проведения ознакомительной практики для более раннего и активного вовлечения студентов в научную работу кафедр химического факультета. В настоящее время проводится анализ лучших практик, по результатам которого будут сформулированы конкретные рекомендации по организации данного вида практики и критериям ее оценивания.

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.

Для аспирантов предусмотрены исследовательская, педагогическая практики и научно-исследовательская деятельность. 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, физической химии). По всем дисциплинам, читаемым преподавателями кафедры, по которым предусмотрены экзамены, имеются экзаменационные билеты, в полной мере отражающие содержание дисциплин (вопросы билетов представлены в учебных программах дисциплин). Сформированность подавляющего большинства компетенций, заявленных в образовательном стандарте, проверяется в рамках итоговой аттестации.

В 2023 г. проводились дополнительные мероприятия в рамках системы внутренней оценки качества образовательного процесса:

- тотальный опрос выпускников (студентов 6-го курса) о качестве преподавания дисциплин базовой части ООП,
- выборочный опрос обучающихся по качеству обучения.

С 2022 г. на химическом факультете на постоянной основе действует комиссия по внутреннему контролю оценки качества образовательной деятельности. Комиссия формируется в составе 11 человек и состоит из председателя комиссии, его заместителя и членов комиссии; персональный состав комиссии утверждается деканом. Более половины от состава комиссии формируется из числа студентов факультета, обучающихся по программам бакалавриата, магистратуры и специалитета. Кандидатуры обучающихся для работы в комиссии отбираются и предлагаются Студенческим советом факультета. При отборе обучающихся для работы в комиссии Студенческий совет обеспечивает равное представительство для всех курсов. Комиссия решает следующие задачи:

- а) проведение анализа, в том числе путём организации опросов, соответствия образовательной деятельности на Факультете и её результатов ожиданиям студентов, организаций, направляющих студентов на целевое обучение, а также работодателей;
- б) проверка соответствия учебных курсов, реализуемых на Факультете, рабочим программам, в соответствии с которыми они реализуются;
- в) выработка предложений для Учёного совета и декана Факультета по совершенствованию образовательной деятельности на Факультете;
- г) выработка предложений для Учёного совета, руководства Факультета, кафедр, лабораторий и профессорско-преподавательского состава по актуализации и модернизации рабочих программ курсов.

В апреле 2023 г. была проведена проверка уровня остаточных знаний студентов всех курсов по математике, физике, основным химическим дисциплинам, формирующим общепрофессиональные компетенции обучающихся. В среднем по курсу, процент успешно прошедших тестирование остаточных знаний составил существенно более 60%, что соответствует требованиям аккредитующих организаций. Были выявлены проблемы с остаточными знаниями по курсам «Теория вероятностей» (процент не преодолевших 60% порог – 82%), ВМС и кристаллохимия (50 %). По остальным предметам показатели высокие – от 75 до 100% опрошенных по разным предметам ответили верно на более чем 60% вопросов. Результаты проверки были предметом обсуждения на Методической комиссии факультета.

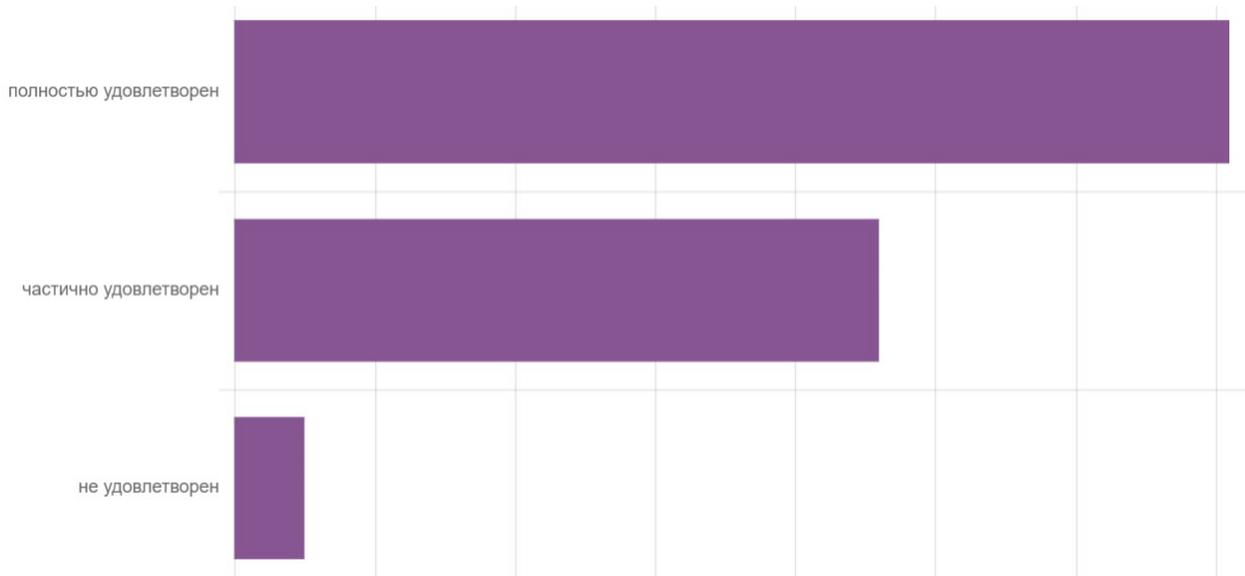
Согласно приказу 220-24/012-03 от 07.02.2024 в феврале 2024 г. был также проведен опрос об удовлетворенности условиями и организацией образовательной деятельности в рамках реализации ОП и о результатах опросов обучающихся об удовлетворенности условиями, содержанием, организацией и качеством образовательного процесса в целом и отдельных модулей и практик. Для этого разработан специальный набор вопросов, реализованных в виде полностью анонимного онлайн опроса через СДО факультета. При составлении опросного листа учитывались «Актуализированные методические рекомендации по расчету показателей независимой оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по образовательным программам ВО и ДПО» Министерства науки и высшего образования, 2023 г.

Сотрудникам предлагалось ответить на вопросы по следующим критериям:

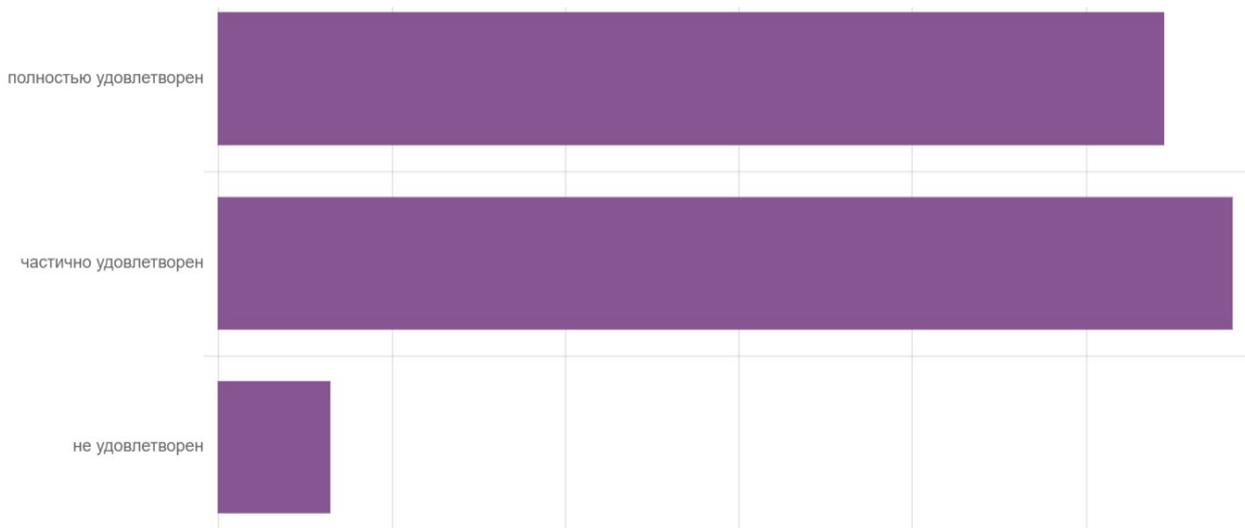
- открытость и доступность информации об организации, осуществляющей образовательную деятельность,
 - комфортность условий, в которых осуществляется образовательная деятельность,
 - доброжелательность, вежливость работников,
 - удовлетворенность условиями ведения образовательной деятельности организаций,
- Дополнительно сотрудники могли в свободной форме высказать свои замечания и дать предложения по улучшению условий и организацией образовательной деятельности на

факультете. Основные замечания касались практическим отсутствием свободного доступа к бесплатной питьевой воде и проблемами неприятных запахов, связанных с затянувшимся (не по вине факультета) ремонтом системы вентиляции. Все поступившие предложения рассматриваются руководством факультета и представителями профсоюзной организации.

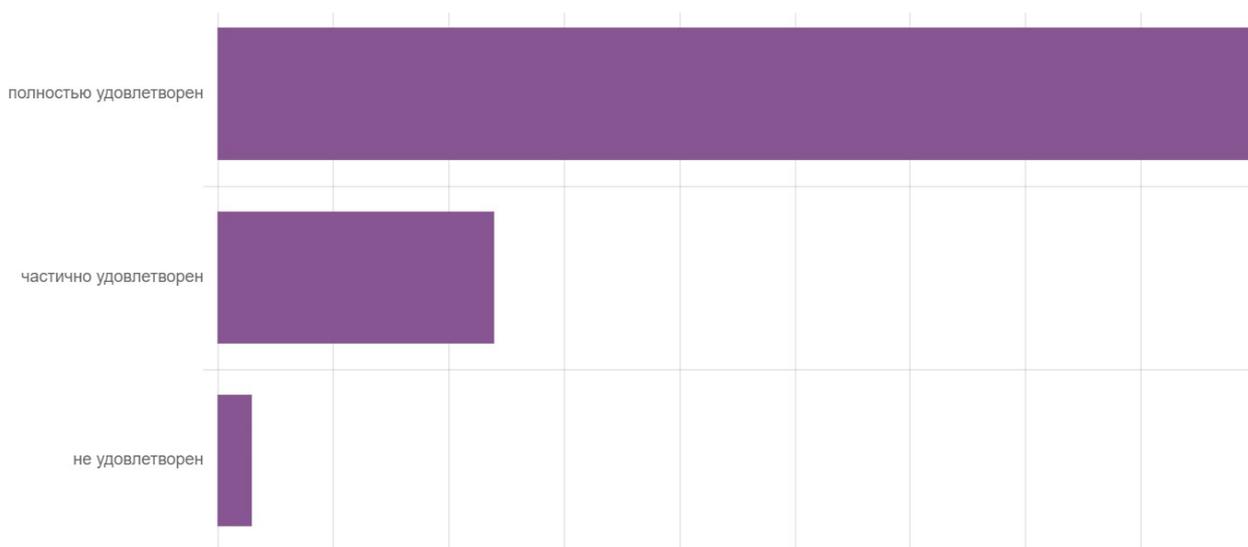
Приведенные ниже диаграммы частично иллюстрируют результаты проведенных опросов (гистограммы нормированы на число опрошенных).



Удовлетворенность открытостью информации



Удовлетворенность организационными условиями образовательного процесса



Удовлетворенность работой инженерных служб



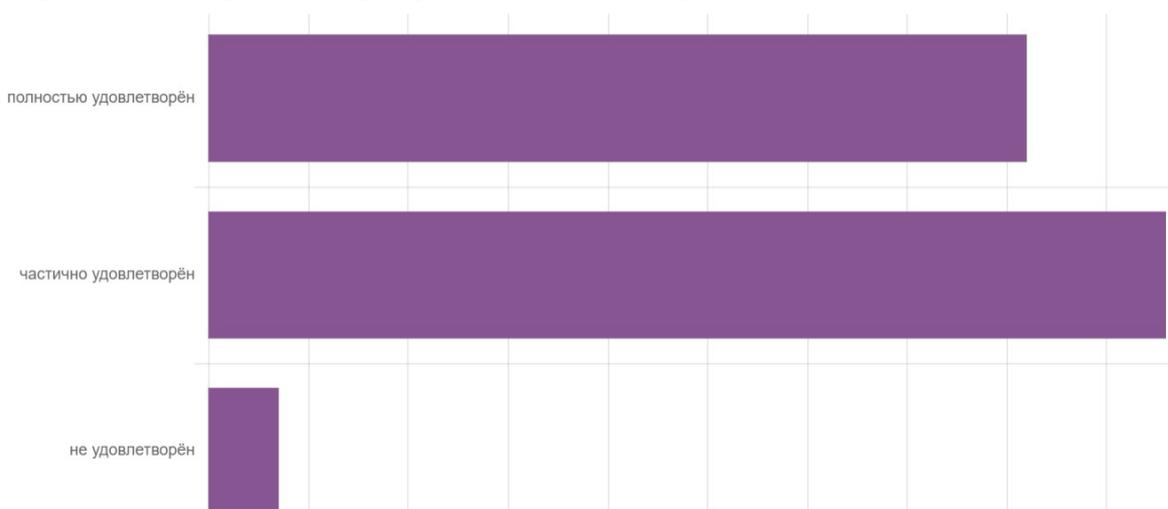
Удовлетворенность работой отдела кадров

Студентам предлагалось ответить на следующие вопросы:

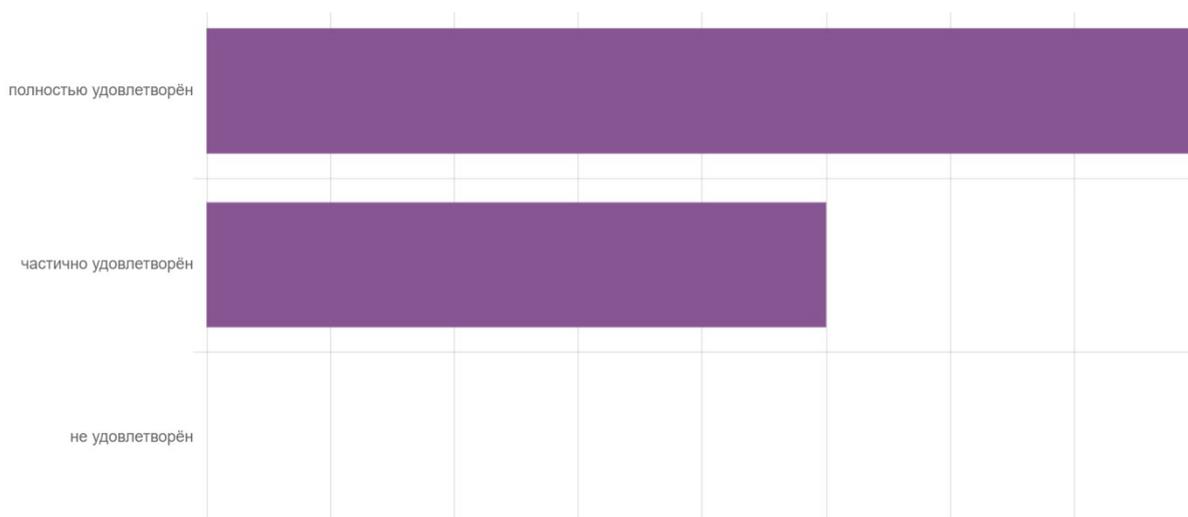
- курс, на котором Вы обучаетесь,
- соответствует ли содержание учебного материала вашим ожиданиям,
- насколько вы удовлетворены результатами обучения по образовательной программе,
- удовлетворены ли вы качеством составления расписания учебных занятий,
- как вы оцениваете уровень организации и качества преподавания в Университете профессиональных (химических) дисциплин,
- как вы оцениваете уровень организации и качества преподавания в Университете дисциплин математического и физического блока,
- как вы оцениваете уровень организации и качества преподавания в Университете гуманитарных дисциплин,
- как вы оцениваете возможности, предоставляемые Университетом, для самореализации в непрофессиональной сфере (общественное самоуправление, спорт, культурные мероприятия, и т.п.),
- насколько важна практика (учебная, производственная) при подготовке по вашему направлению подготовки/специальности,
- какие методы обучения вам нравятся больше всего,

- как вы относитесь к дистанционной форме обучения,
- уровень доступности учебной и методической литературы,
- какой формат промежуточной аттестации представляется вам оптимальным для объективной оценки ваших знаний,
- оцените предоставляемые возможности для развития вашей научно-исследовательской деятельности в рамках образовательной программы,
- принимаете ли вы участие в научно-исследовательских проектах и мероприятиях (конференциях, круглых столах), организуемых Университетом,
- соответствует ли структура программы вашим ожиданиям (присутствуют все дисциплины; нет дублирования дисциплин; нет нарушения логики преподавания дисциплин и т.п.),
- насколько полно вам предоставляется возможность выбора дисциплин,
- удовлетворяет ли вашим потребностям выделяемый объём времени, отведённый на лекционные и семинарские занятия,
- удовлетворяет ли вашим потребностям выделяемый объём времени, отведённый на практические занятия.

Приведенные ниже диаграммы частично иллюстрируют результаты проведенных опросов (гистограммы нормированы на число опрошенных).

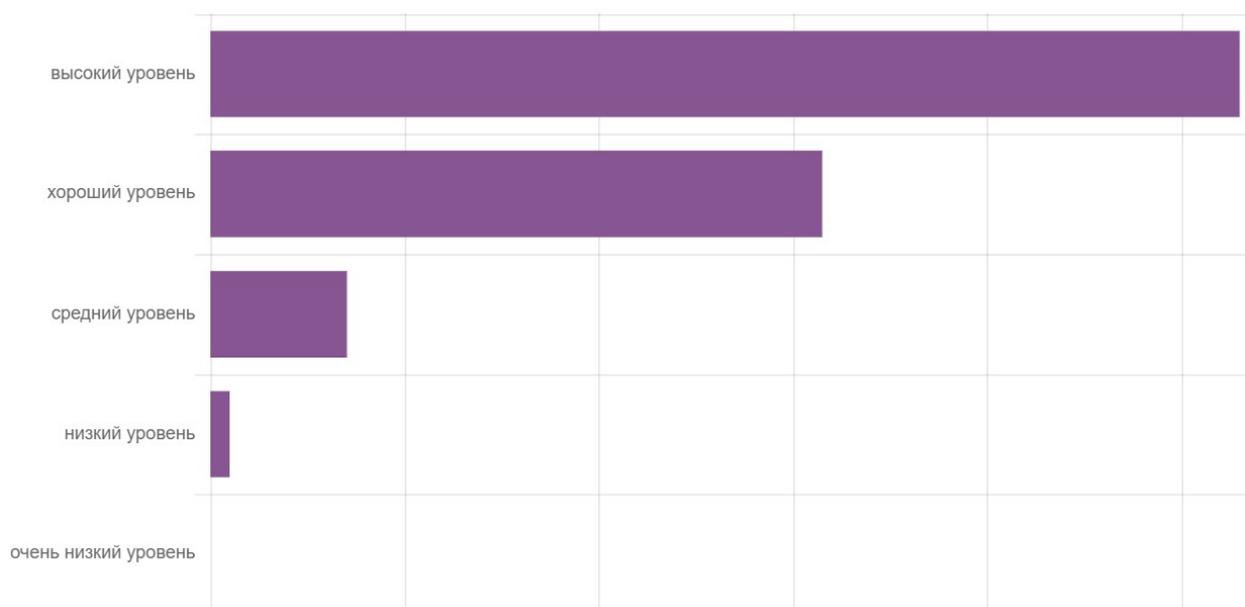


(а)

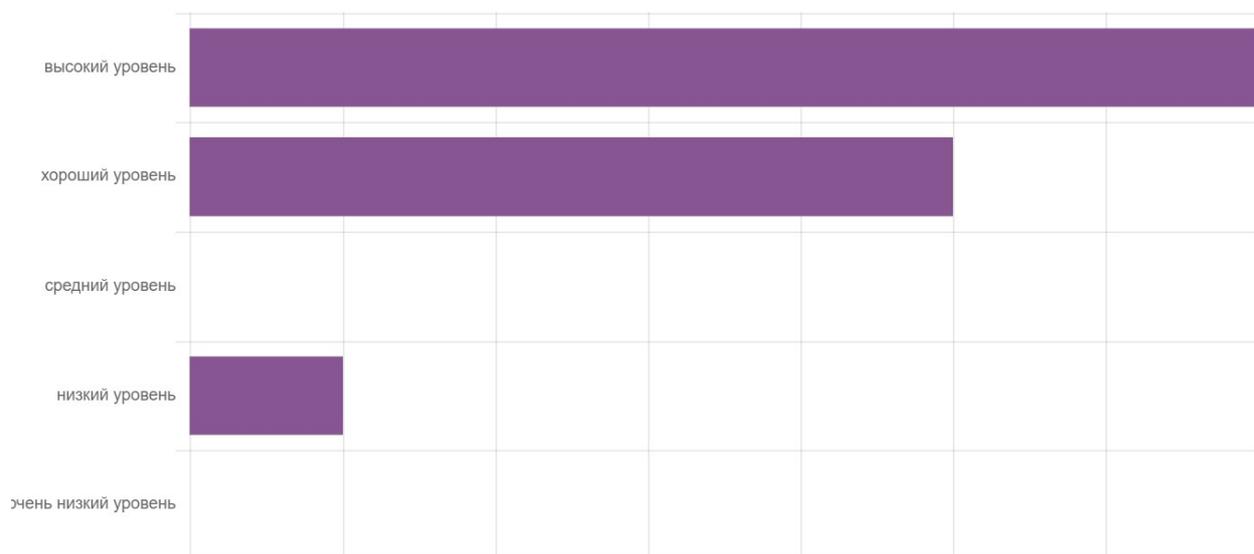


(б)

Удовлетворенность результатами обучения по образовательной программе (а) по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», (б) 04.04.01 «Химия».

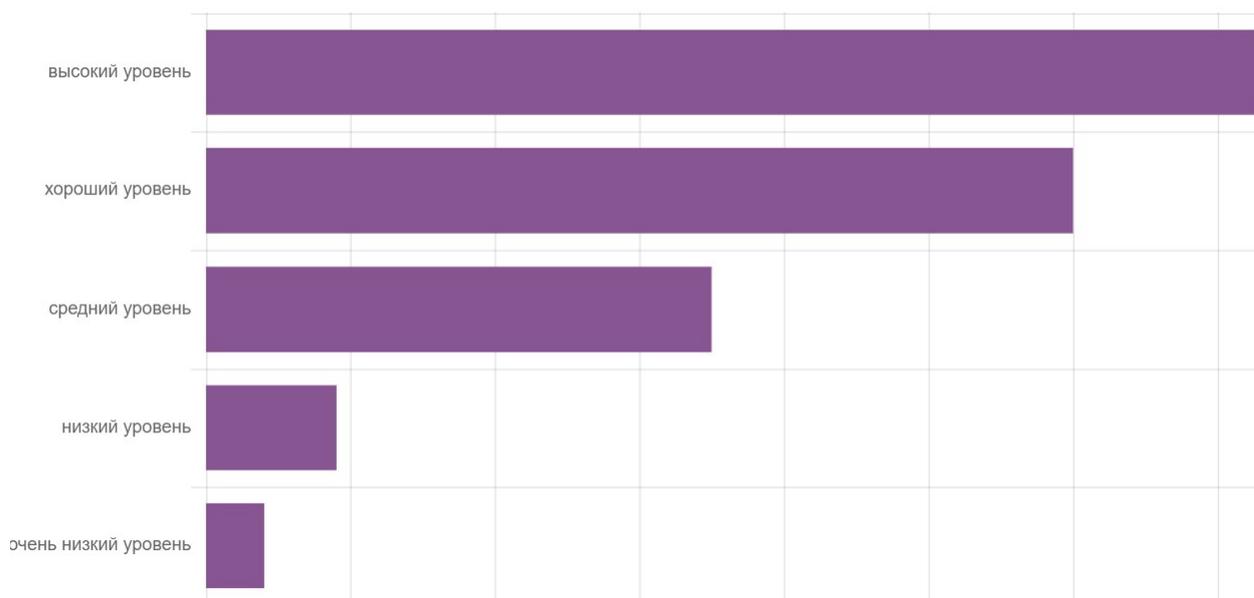


(а)

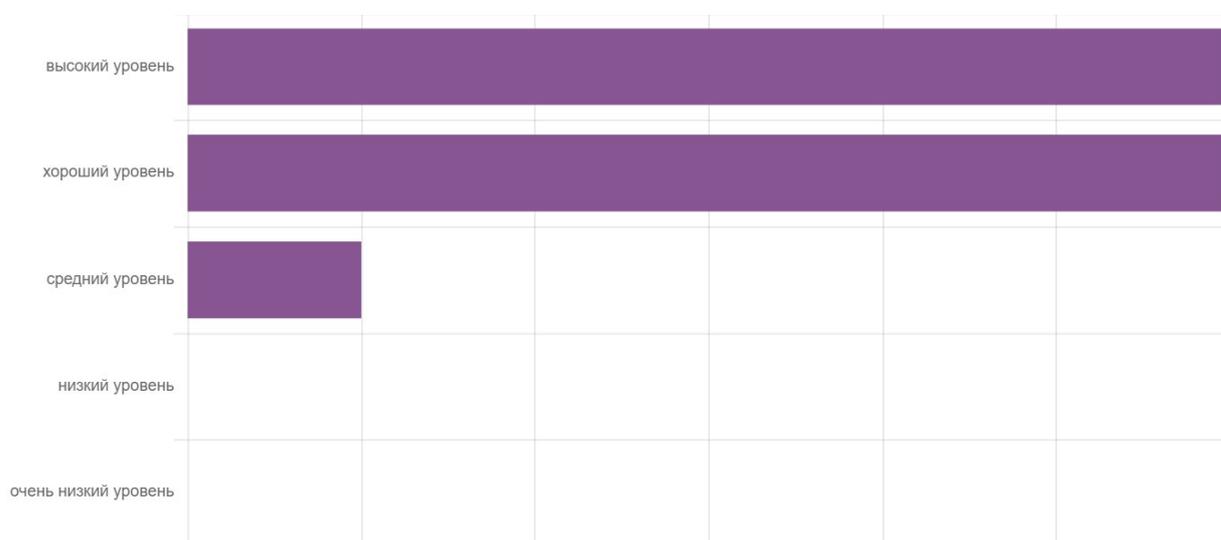


(б)

Уровень организации и качества преподавания в Университете профессиональных (химических) дисциплин (а) по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», (б) 04.04.01 «Химия»



(а)



(б)

Возможности, предоставляемые Университетом, для самореализации в непрофессиональной сфере (общественное самоуправление, спорт, культурные мероприятия, и т.п.)

Оценка качества освоения **образовательных программ аспирантуры** включает в себя текущий контроль успеваемости (оценивание освоения дисциплин и прохождения практик, НИР), промежуточную аттестацию и итоговую аттестацию. По программам, утвержденным в 2022 году, предусмотрена также аттестация по научному компоненту.

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 (в декабре-январе и мае-июне). При прохождении аттестации аспирант на заседании кафедры отчитывается о проделанной работе, намеченной для данного периода, и представляет ее результаты. За невыполнение в установленные сроки индиви-

дуального учебного плана, а при обучении по программам, утвержденным в 2022 году, и индивидуального научного 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;
- количество диссертационных исследований, представленных к защите во время обучения в аспирантуре, а также в течение года после ее окончания;

Анализ результатов сдачи кандидатских экзаменов показывает высокий уровень знаний аспирантов – 91 % аспирантов получают на экзаменах оценки «отлично» и «хорошо».

В 2023 году выпуск из аспирантуры химического факультета составил 54 человека (48 аспирантов, успешно прошедших итоговую аттестацию по направлению «Химические науки», 6 аспирантов, успешно прошедших итоговую аттестацию по направлению «Биологические науки»).

На конец 2023 года в диссертационных советах факультета защищены 50 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук из них 23 лицами, прошедшими подготовку в аспирантуре до отчетного периода, 6- во время обучения в аспирантуре и 14 диссертаций защищены выпускниками 2023 года в течение 3 месяцев после окончания аспирантуры. Еще 6 диссертаций, подготовленных выпускниками аспирантуры химического факультета 2022-2023 годов выпуска, приняты к защите в 2024 году.

По итогам научной деятельности и результатам обучения аспиранты химического факультета в 2023 году традиционно являлись стипендиатами Стипендий Президента РФ и Правительства РФ, в том числе по приоритетным направлениям подготовки. Кроме того, аспиранты обоих направлений подготовки аспирантуры химического факультета получали стипендии Московского университета, становились победителями конкурса работ талантливых студентов, аспирантов и молодых ученых МГУ.

1.7. Кадровый состав

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 879 человек, из них 298 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 ученые 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.



Диagramма 1.

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



Диagramма 2.

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

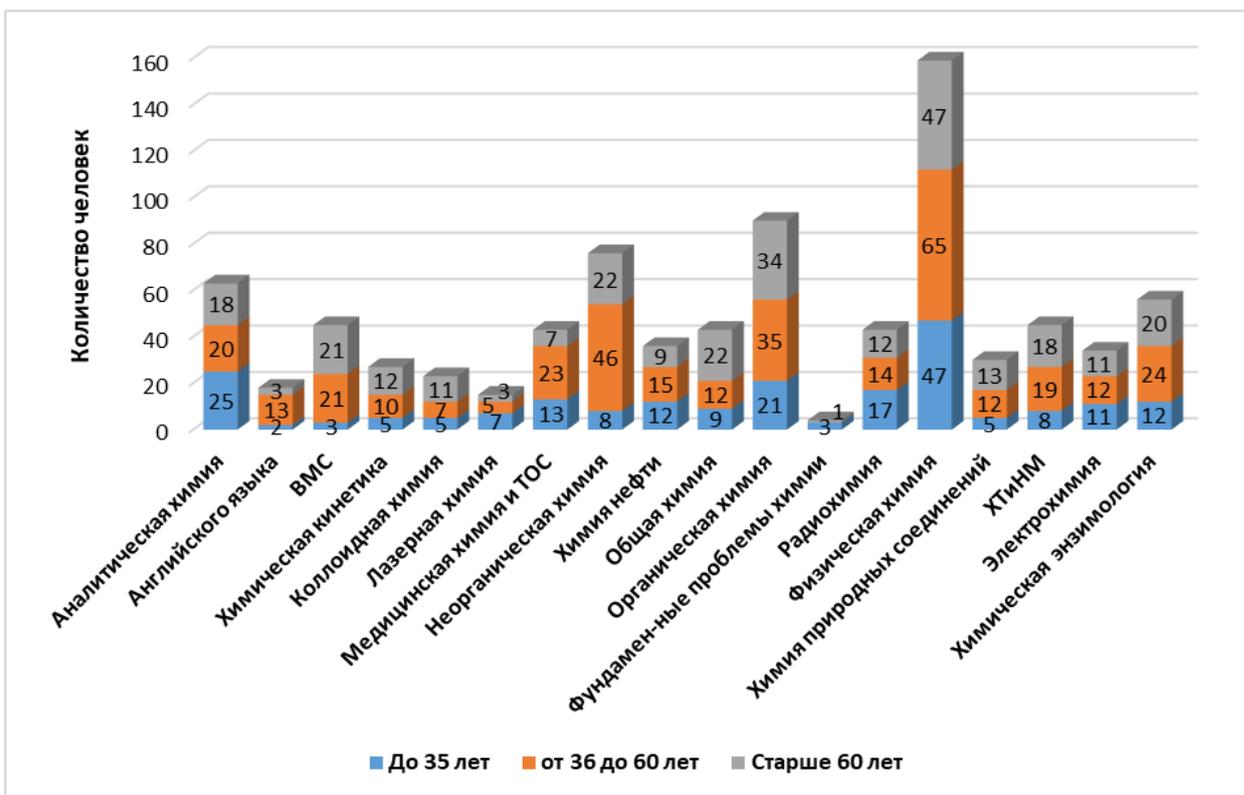


Диаграмма 3

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 2023 г. часть научных сотрудников и преподавателей прошли курс повышения квалификации по программам ДПО «Современные психолого-педагогические технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» и «Синхротронные и нейтронные методы», организованные на базе МГУ имени М.В.Ломоносова.

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.

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/ooп/>), 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 защищенных диссертаций		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 информационно-аналитических системах научного цитирования (Российский индекс научного цитирования и др.)	Количество полученных результатов интеллектуальной деятельности	
			канд.	докт.				Патенты	Программы для ЭВМ и др.
Плановые	25	25	23	3	233	107	98	4	0
Фактические	25	25	50	2	412	462	155	4	0

Общий объем научных исследований, выполненный в 2023 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.
госбюджет, раздел 0110 (для тем по госзаданию)	25	895668,767	0	0	0	0	25	895668,767	899176,176
госбюджет, раздел 0706 (для тем по госзаданию)	1	3000	0	0	0	0	1	3000	3000
грант Президента РФ	4	2200	0	0	0	0	4	2200	2200
грант РНФ	163	740556	7	46500	3	4500	173	791556	792643
грант РФФИ	20	46600	0	0	0	0	20	46600	46600
другие гранты РФ	2	1901,2	1	0	1	2100	4	4001,2	4001,2
Итого собственными силами (без гос. задания):	234	1029758,7	124	327323	19	125908,08	388	1506481,78	1822071,197
Контракт с гос. корпорациями, министерствами и ведомствами, кроме ФЦП	5	82350	3	50662	5	46134	13	179146	454104,1788

Международная организация/программа	17	31968	0	0	0	0	17	31968	31968
НТП: Научно-техническая программа	1	12000	1	10000	1	5683	3	27683	27683
средства из других источников	6	8490	1	400	0	0	12	8890	8890
Хоздоговор	17	103693,5	111	219761	9	67491,08	143	414437,58	453981,8179
Итого:	260	1928427,467	124	327323	19	125908,08	414	2405150,547	2724247,373

Монографии:

1. Khasanova Nellie R., Drozhzhin Oleg A., Yakubovich Olga V. и др. Comprehensive Inorganic Chemistry III. 7.12 - Mineral inspired electrode materials for metal-ion batteries., Pages 363-403.
2. Zaitsev Kirill V. Organogermanium Compounds of the Main Group Elements.
3. Vasiliev Roman, Chizhov Artem, Rummyantseva Marina Handbook of II-VI Semiconductor-Based Sensors and Radiation Detectors. Vol. 1. Chapter 7. Colloidal Nanoparticles of II-VI Semiconductor Compounds and Their Participation in Photosensitization of Metal Oxides
4. Vasiliev Roman, Chizhov Artem, Rummyantseva Marina Handbook of II-VI Semiconductor-Based Sensors and Radiation Detectors. Vol. 3. Chapter 8. Nanocomposite and Hybrid-Based Electric and Electronic Gas Sensors
5. Nesterenko P.N. Liquid Chromatography: Fundamentals and Instrumentation. 3rd edition
6. Поддубная И.В., Гуркина О.А., Руднева О.Н. и др. Использование "наногубок" для доставки лечебных и профилактических препаратов в организм рыб.
7. Баум Е.А., Винокуров В.В., и др. Алхимический миф: вариации контекстов. Коллективная монография/Под ред. Е.А.Баум, Л.А.Суриной
8. Золотов Ю.А. Наука о химическом анализе: фрагменты картины
9. Khrenova M.G., Savitsky A.P. Fluorescent proteins
10. Иванов А.В., Рыбакова Е.В., Турсунова Г.Х. Ионный обмен в методах разделения и концентрирования. П/ред. Х.Т. Трובהва
11. Sunil Kumar, Sharma Pooja, Dutta Deblina и др. Waste Treatment and Environmental Sustainability: Current Trends, Challenges and Management Strategies
12. Трушин О.С., Барабанова Н.И., Махвиладзе Т.М. и др. Квантовые компьютеры, микро- и наноэлектроника: физика, технология, диагностика и моделирование (Труды ФТИАН, том 31)
13. Ojovan Michael I., Petrov Vladislav A., Yudinsev Sergey V. Nuclear Waste Management and Sustainability
14. Розенштейн А.З., Кондаков С.Э., Розенштейн М.Ю. и др. Основы иммунодиетологии
15. Золотов Ю.А. Аналитическая химия в Московском университете
16. Иванов В.К., Паевский А.С., Золотов Ю.А. 275 лет ХИМИЧЕСКОЙ НАУКЕ В РОССИИ
17. Лунин Б.С., Захарян Р.А., Крейсберг В.А. Применение клеев для сборки вакуумных электронных и электромеханических приборов
18. Альтова Е.П., Архангельский И.В., Дворяк С.В. и др. Интструментальные методы в химии
19. Nesterenko P.N. Chapter 3. Stationary phases for ion separations by ion-exchange chromatography. In Ion-Exchange Chromatography and Related Techniques. First edition. P. Nesterenko, C. Poole, Y. Sun, Eds
20. Nesterenko P.N., Nesterenko E.P. Chapter 9. Ion Chelation Chromatography. Ion-Exchange Chromatography and Related Techniques. First edition. P. Nesterenko, C. Poole, Y. Sun, Eds

21. Simakov Sergei, Scribano Vittorio, Melnik Nikolai и др. Nano and Micro Diamond Formation in Nature
22. Ужель А.С., Шпигун О.А. Chapter 15. Separation of ions by ion chromatography. In Ion-Exchange Chromatography and Related Techniques. First edition. P. Nesterenko, C. Poole, Y. Sun, Eds
23. Золотов Ю.А., Гумурова Л.В. Аналитическая химия в Академии наук
24. Ткаченко Илья Сергеевич Получение брома, йода и бора из подземных рассолов и метод озонирования: монография / И.С
25. Лунин В.В., Самойлович В.Г., Ткаченко С.Н. и др. Теория и практика получения и применения озона

Учебные пособия:

1. Миронов А.В. Основы теории дифракции рентгеновских лучей и монокристалльного рентгеноструктурного анализа
2. Суханов А.Е., Ставрианиди А.Н. Специальная фармацевтическая химия: КАМС-методики определения индивидуальных химических соединений в растворах и экстрактах
3. Белогурова Н.Г., Зоров И.Н., Пометун А.А. и др. Биохимия, биотехнология и физическая химия ферментов. Практический курс с лабораторными работами. Том 1. Получение, очистка и физико-химическая характеристика ферментов
4. Клячко Н.Л., Еремеев Н.Л., Левашов А.В. и др. Биохимия, биотехнология и физическая химия ферментов. Практический курс с лабораторными работами. ТОМ II. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЛКОВ, ФЕРМЕНТОВ И НАНОСТРУКТУР
5. Еремеев Н.Л., Гладилин А.К., Кудряшова Е.В. и др. Биохимия, биотехнология и физическая химия ферментов. Практический курс с лабораторными работами. ТОМ III. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ
6. Беркович А.К., Жданова Н.Г., Карпушкин Е.А. и др. Олимпиада «Ломоносов» по инженерным наукам (2021/22 учебный год) : сборник задач / под ред. А. Б. Ярославцева, А. Р. Хохлова
7. Альтова Е.П., Миняйлов В.В., Кондаков С.Э. и др. Принципы проектирования состава и потребительских функциональных пищевых продуктов. Коллективная монография./ под общей ред. А.О. Камбарова, М.Ю. Сидоренко М: Дели
8. Андрюшкова О.В., Буданова А.А., Дунаев С.Ф. Химия. Избранные разделы общей и неорганической химии: учебное пособие
9. Тифлова Л.А., Жирякова М.В. Термохимия сольватации галогенидов щелочных металлов в смешанных водно-органических растворах. Задача спецпрактикума по физической химии
10. Верная О.И., Громова Я.А., Маслаков К.И. и др. Определение удельной поверхности материалов динамическим методом термической десорбции аргона
11. АНТОШИН АРТЕМ АНАТОЛЬЕВИЧ, АРТАМОНОВА ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА, БАРДАКОВА КСЕНИЯ НИКОЛАЕВНА и др. Регенеративная медицина: практикум
12. Казакова Е.Ф., Абрамычева Н.Л., Дмитриева Н.Л. Пособие по химии элементов. Вопросы Упражнения Задачи
13. Булычев Б.М., Ступников В.А. "Синтез поликристаллических алмазов и кубического нитрида бора на модифицированной установке высокого давления". Методическое руководство. Москва. Химфак МГУ. 2023
14. Леванов А.В., Исайкина О.Я. Задачи практикума по физической химии. Кинетика реакции красителя бриллиантового зеленого с гидроксид-ионами

15. Леванов А.В., Исайкина О.Я. Задачи практикума по физической химии. Исследование зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры. Определение энтальпии и энтропии испарения и температуры кипения
16. Карлов С.С., Ливанцова Л.И., Мазо Г.Н. и др. Вступительные экзамены в магистратуру в Бакинском филиале МГУ по химии
17. Карлов С.С., Рыжова О.Н., Демидова Е.Д. и др. Вступительные экзамены по химии в Бакинском филиале МГУ (Изд. 7-е, перераб. и доп.)
18. Еремин В.В., Антипин Р.Л., Дроздов А.А. и др. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ. 4-е изд., перераб. и доп

Учебно-методическая литература:

1. Агапкина Ю.Ю., Анашкин В.А., Анисенко А.Н. и др. Экспериментальные методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Раздел II. Комплексные задачи
2. Андреев М.Н., Бачева А.В., Беззубов С.И. и др. Методические материалы для проведения заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии в 5 частях под общей редакцией председателя ЦПМК ВСОШ по химии, академика РАН С.Н. Калмыкова
3. Биккулова Г.Р., Зотова Е.Л., Рогоцкая И.А. Учебно - методическое пособие "Volatile History of Chemistry", Part 3 (видеоматериал), книга преподавателя
4. Биккулова Г.Р., Зотова Е.Л., Рогоцкая И.А. Методическое пособие по написанию учебного реферата (summary) к научной статье на английском языке
5. Банару А.М. Изучаем арктическую минералогию с ChatGPT
6. Андреева О.К., Шведова Е.В. Методическое пособие по теме " Modal Verbs in Academic Context" (for PhD students)
7. Рожманова Н.Б. Практическое руководство по аналитической химии
8. Биккулова Г.Р., Зотова Е.Л., Рогоцкая И.А. Методическое пособие для студентов 1,2 курсов химического факультета МГУ "Chemistry Around Us"
9. Крысанов Н.С., Шалыбкова А.А., Куксин В.Е. Прикладная математика для химиков
10. Андреева О.К., Паевский Е.Н. Методическое пособие по практике чтения и перевода для аспирантов химического факультета МГУ, выпуск 2
11. Лисичкин Г.В. Естественнонаучное образование: 30 лет реформ Методический ежегодник химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
12. Еремин Вадим Владимирович, Дроздов Андрей Анатольевич, Ромашов Леонид Владимирович Химия. 10-11 классы. Задачник
13. Загородний Н.В., Суфианов А.А., Беляк Е.А. и др. Эндоскопическая хирургия при травматических нейропатиях
14. Биккулова Г.Р., Зотова Е.Л., Рогоцкая И.А. Методическое пособие для студентов 1,2 курсов химического факультета МГУ "Chemistry Around Us", PART 2
15. Проценко П.В., Ли Минмин, Кондратьева М.С. и др. Лабораторный журнал. Методическая разработка к практикуму "Физико-химия дисперсных систем"
16. Караханов Э.А., Анисимов А.В. УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ Для студентов 4-6 курсов специалитета и 1 и 2 курсов магистратуры, специализирующихся на кафедре химии нефти и органического катализа
17. Еремин В.В., Дроздов А.А. Химия: 8 класс. Контрольные и проверочные работы к учебнику. 4-е изд., стереотипное
18. Еремин В.В., Дроздов А.А. Химия: 9 класс. Контрольные и проверочные работы к учебнику. 3-е изд., стереотипное

19. Подругина Т.А., Аверина Е.Б., Павлова А.С. и др. «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» часть 1. Методическое пособие по органической химии для студентов биологического факультета и факультета почвоведения МГУ
20. Подругина Т.А., Аверина Е.Б., Павлова А.С. и др. «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» часть 2. Методическое пособие по органической химии для студентов биологического факультета и факультета почвоведения МГУ
21. Байжуманов А.А., Берекчиян М.В., Браже Н.А. и др. Сборник заданий XVII Олимпиады школьников «Высокие технологии и материалы будущего»
22. Бачева А.В. Химический синтез аминокислот и пептидов (методическое пособие для студентов)
23. Лисичкин Г.В., Лобанов П.Д., Сафронихин А.В. Абиогенная гипотеза происхождения сернистых нефтей: современное состояние Учебное пособие к спецкурсам кафедры химии нефти и органического катализа «Переработка нефти» и "Нефтехимия"
24. Моногарова О.В. Курс лекций по аналитической химии для студентов фармацевтической специальности. Химические методы анализа
25. Атрошенко Д.Л. Теоретические и практические основы SDS-PAGE
26. Скворцова З.Н., Потешнова М.В., Лопатина Л.И. и др. Методическое пособие к курсу «Физико-химия дисперсных систем»

Учебники:

1. Шевельков А.В., Дроздов А.А., Тамм М.Е. Неорганическая химия
2. Сафонов В.А., Чоба М.А. Коррозия и защита металлов
3. Григорьев А.Н., Мартыненко Л.И., Третьяков Ю.Д. и др. Неорганическая химия. Химия элементов. В 2-х томах
4. АНТОШИН АРТЕМ АНАТОЛЬЕВИЧ, АРТАМОНОВА ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА, БАРДАКОВА КСЕНИЯ НИКОЛАЕВНА и др. Регенеративная медицина
5. Каменев А.И., Ловчиновский И.Ю., Рысев А.П. и др. Аналитическая химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Часть 2
6. Дядченко В.П., Латышев Г.В., редактор Ненайденко В.Г. Основы органического синтеза, том 1
7. Дядченко В.П., Латышев Г.В., редактор Ненайденко В.Г. Основы органического синтеза, том 2
8. Ненайденко В.Г. Основы органического синтеза том 2
9. Ненайденко В.Г. Основы органического синтеза том 1
10. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др. Химия : 10-й класс : углублённый уровень : учебник. 10-е изд., стер
11. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия : 9-й класс : учебник. 12-е изд., стер
12. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия : 11-й класс : углублённый уровень : учебник. 10-е изд., стер
13. Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В. Химия. Введение в предмет : 7-й класс : учебник. 3-е изд., стер
14. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. и др. Основы физической химии: Учебник: в 2 частях. Часть 2: Задачи. 7-е издание
15. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. и др. Основы физической химии: Учебник: в 2 частях. Часть 1: Теория. 7-е издание

Научно-популярные издания:

1. Угарова Н.Н., Ефременко Е.Н., Варфоломеев С.Д. и др. Дорогой наш Илья Васильевич Березин
2. Buchachenko A.L. Magnetic Effects Across Biochemistry, Molecular Biology and Environmental Chemistry Genes, Brain and Cancer under Magnetic Control

Суммарная публикационная активность научно-педагогических кадров факультета представлена ниже:

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 в WOS	Статей в иностранных журналах WOS или Scopus	Статей в иностранных журналах в прочих базах	Тезисов	Научно-популярных работ
532	479	506	1474	1392	1428	40	1432	6	779	0

Информация о патентах и заявках на изобретения и полезные модели:

В 2021 году получено 14 патентов, подано 12 заявок.

В 2022 году получено 12 патентов, подано 17 заявок.

В 2023 году получено 16 патентов, 1 полезная модель, 7 программ для ЭВМ и баз данных, подано 12 заявок.

	2023
Статьи	2998
Тезисы	779
Патенты	16

Огромное внимание уделяется повышению квалификации научно-педагогических кадров факультета.

По состоянию на 31 декабря 2023 года в диссертационных советах факультета защищены 50 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, из них 23 - лицами, прошедшими подготовку по программам аспирантуры до отчетного года. Кроме того, 20 диссертаций защищены выпускниками 2023 года (37% от общего числа окончивших аспирантуру в 2023 году). Из них 6 диссертаций защищены аспирантами до окончания срока обучения (выпускники аспирантуры 2023 года).

В течение 2023 года в диссертационных советах факультета защищено 2 диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

Руководителями аспирантов являются ведущие профессора и доценты факультета. По итогам 2023 года количество научных руководителей, работающих с аспирантами факультета, составило 238 человека, из них – 46 доцентов, 67 профессоров, 7 член-корреспондентов РАН.

Иллюстрация некоторых научных достижений факультета в 2023 году.

Разработан новый электродный материал $\text{NaNbV}(\text{PO}_4)_3$ со структурой NASICON.

Для его получения использовали золь-гель метод Печини, что позволило значительно снизить температуру отжига и получить композит $\text{NaNbV}(\text{PO}_4)_3/\text{C}$ с субмикронным размером частиц (400- 600 нм) (Рис.1а). Полученный материал демонстрирует обратимую удельную емкость $\square 170$ мАч/г за счет протекания многоэлектронных окислительно-

восстановительных процессов, соответствующих redox-парам Nb^{5+}/Nb^{4+} , Nb^{4+}/Nb^{3+} и V^{3+}/V^{2+} , которые были подтверждены в ходе XANES эксперимента в operando режиме. Исследование структурных превращений с привлечением operando и ex situ рентгеновской дифракции выявило асимметричный механизм внедрения/извлечения натрия, включающее обратимые однофазные и двухфазные переходы с умеренным изменением объема

Репозиционирование известных лекарственных препаратов для подавления металло-бета-лактамаз, обуславливающих устойчивость бактерий к бета-лактамным антибиотикам

В качестве объектов исследований был выбран ряд лекарственных препаратов, способных связывать цинк. Наибольшей ингибирующей активностью в отношении МБЛ двух типов (NDM и VIM) характеризовался унитиол (2,3- димеркаптопропан-1-сульфонат) – антидот отравления тяжелыми металлами. Унитиол действует как конкурентный ингибитор гидролиза меропенема МБЛ NDM-1 с $K_i=16,7$ мкМ.

Анализ трехмерных полных атомных структур комплексов МБЛ с унитиолом с использованием компьютерного моделирования QM/MM показал, что унитиол взаимодействует не только с ионами цинка, но и с определенными аминокислотами в активном центре фермента, что обеспечивает его более эффективное связывание. С использованием ферментативных и микробиологических методов показано, что унитиол ингибирует рекомбинантные и природные МБЛ, продуцируемые резистентными к карбапенемам штаммами грамотрицательных бактерий.

Таким образом, экспериментально и теоретически показано, что унитиол является перспективным конкурентным ингибитором металло-бета-лактамаз и может быть использован в комплексной терапии совместно с известными бета-лактамными антибиотиками.

Работа выполнена в сотрудничестве с Государственным научным центром прикладной микробиологии и биотехнологии (г. Оболенск).

Определены механизмы взаимодействия основной протеазы вируса SARS-CoV-2 с ковалентными ингибиторами разных классов

В мае 2023 Всемирная организация здравоохранения объявила об окончании пандемии, однако вирус SARS-CoV-2 продолжает распространяться, а также появляются всё новые мутантные штаммы. Одной из мишеней при борьбе с коронавирусом является основная протеаза M^{pro} этого вируса. Она выполняет важнейшую функцию – проводит строго специфический гидролиз пептидных связей для выделения из синтезированной полипептидной цепи белков, необходимых для функционирования вируса. Наиболее перспективным является разработка ковалентных ингибиторов этого фермента, в частности, так работает рекомендованное для терапии лекарство паксловид, содержащее нирматрелвир в качестве действующего вещества. Такие ингибиторы взаимодействуют с каталитическими остатками активного центра фермента и образуют стабильные ковалентные аддукты. Определение механизма реакции представляет не только фундаментальный интерес, но и позволяет предложить способы модификации существующих соединений или разработки новых. В представленной работе показано, что в зависимости от типа соединения, образование ковалентного аддукта может проходить по трем различным сценариям. Более того, на основании этих исследований был предложен новый потенциальный ингибитор. Полученные результаты представляют интерес и для разработки ингибиторов других гидролаз.

Предложены новые гомогенные и гетерогенные катализаторы, а также каталитические системы на основе родия с аминными лигандами для восстановительного гидроформилирования, в том числе в двухфазных условиях

Тандемное гидроформилирование-гидрирование олефинов в настоящее время рассматривается как важный нефтехимический процесс превращения олефинов в спирты. При этом системы Rh/NR3 представляют значительный интерес как катализаторы, поскольку в их присутствии конверсия протекает в автотандемном режиме, т.е. обе стадии – гидроформилирование олефинов и гидрирование альдегидов – протекают без изменения условий реакции или чередования катализатора. В настоящее время восстановительное гидроформилирование на Rh/NR3 катализаторах представляет большой интерес как для промышленности, так и для научных кругов, однако некоторые его аспекты остаются спорными или неясными, в том числе те, которые могут оказаться необходимыми для разработки новых активных катализаторов и оптимизации параметров их применения. В рамках работы отдельно изучены обе стадии процесса – гидроформилирование олефинов и гидрирование альдегидов – и установлена роль аминной структуры. Впервые исследована каталитическая система Rh/NR3 в условиях реакции методом XAS in situ. Каталитические испытания и исследования методом XAS in situ показали, что третичные амины подавляют кластеризацию Rh, образуя виды с более низкой степенью агломерации. При этом Rh/NR3 могут включать как заряженные, так и незаряженные частицы. Показано, что добавление аминов, являющихся эффективными промоторами стадии гидрирования, замедляет гидроформилирование, предположительно, за счет образования аминосодержащих родиевых комплексов.

Предложены уникальные каталитические системы на основе смешанного карбида железа-вольфрама для аэробного окисления серосодержащих соединений как в модельных смесях, так и в реальных нефтяных фракциях

Сочетание каталитически активных центров, ответственных за активацию кислорода и окисление серосодержащих соединений, обуславливает высокую активность катализаторов, синтез которых осуществляется путем микроволновой обработки всего за 15 мин. Применение таких систем обеспечивает снижение содержания серы в прямогонной бензиновой фракции с 990 до 6 ppm.

Разработан способ пассивации тяжелых металлов на катализаторах крекинга борсодержащими соединениями

Изобретение относится к области нефтепереработки. Описан способ пассивации катализатора крекинга углеводородов от осажденных на нем тяжелых металлов, характеризующийся тем, что проводят пропитку катализатора раствором борсодержащего пассивирующего агента в количестве от 0.01 до 2.00 масс.% бора в пересчете на катализатор с последующим ультразвуковым воздействием в течение 0.1-4.0 часов с частотой 20-40 кГц и прокаливанием при 400-800°C в течение 0.5-6.0 часов. Технический результат - увеличение выходы бензина, фракций 200-300°C, пропан-пропиленовой фракции, снижение выходы кокса и водорода в результате крекинга тяжелого нефтяного сырья.

Комплекс пролин-специфических пептидаз в геноме и транскриптах кишечника насекомых семейства Tenebrionidae и их роль в гидролизе глиадины

Продемонстрирована способность пищеварительных пептидаз *Tenebrio molitor* — комбинации пролин-специфических пептидаз и цистеиновых катепсинов, эффективно гидролизовать глиадины — запасные белки пшеницы, способные провоцировать развитие непереносимости глютена (целиакии) у предрасположенных людей. Полученные результаты создают основу для разработки энзимотерапии целиакии и непереносимости глютена.

Мультиплексный литографический SERS-аптасенсор для обнаружения нескольких респираторных вирусов в одной пробе

Разработан мультиплексный сенсор на основе аптамеров для одновременного определения 4 респираторных вирусов: гриппа А, SARS-CoV-2, РСВ и аденовирусов. Сенсор со-

здан на основе явления гигантского комбинационного рассеяния, что обуславливает низкие пределы обнаружения и возможность экспресс-определения патогенов. Простота одноэтапного процесса открывает широкие перспективы для применения данного мультиплексного анализа на основе аптамеров с детекцией SERS в различных областях практического применения, в том числе в пунктах оказания медицинской помощи для персонализированной диагностики

Сетчатые полианионы и поликомплексы на их основе как связующие природных дисперсных частиц и водоудерживающие агенты

Синтезирована серия анионных сетчатых полимеров и изучены свойства их агрегативно устойчивых поликомплексов с линейным катионным полимером. Полимеры и поликомплексы использованы для получения композиционных материалов с участием природных частиц различного размера и дисперсности. Исследованы свойства композитов: механические, влагоудерживающие и обеспечивающие стабильность к действию ветра и потокам воды. Найдены составы полимерных рецептур, которые способны оказать комбинированное действие на природный дисперсный субстрат, и установлена корреляция между структурой полиэлектролитов и свойствами полимерно-почвенных композитов. Продемонстрирована важная для практического применения биоинертность полиэлектролитов к культурным растениям и почвенным микроорганизмам.

Выполненная работа позволила обосновать выбор полимеров, оптимально сочетающих способность удерживать влагу в почве и связывать мелкодисперсные частицы почвы в агрономически ценные агрегаты.

3. Международная деятельность Химического факультета

Межфакультетские соглашения в области науки и образования, заключенные и/или действующие в 2023 году, на которые получены заключения Минобрнауки, приведены в таблице ниже:

№ п/п	Иностраный партнер	Страна	Срок действия	№ Соглашения
1	Белорусский государственный университет	Беларусь	2022-2027	
2	Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси	Беларусь	2022-2027	УН-3143-2022-5 от 23.01.2023
3	Карагандинский государственный университет им. Академика Е.А.Букетова	Казахстан	2022-2027	УН-3133-2022-5 от 14.06.2023
4	Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати	Казахстан	2023-2028	УФ-3186-2023-5а от 14.06.2023
5	Институт ядерной физики Министерства энергетики Республики Казахстан	Казахстан	2023-2033	УН-3340-2023-10 от 29.11.2023
6	Национальный историко-археологический музейный		2022-2027	

	комплекс "Сулайман-Тоо"	Киргизия		
7	Северо-Восточный педагогический университет	Китай	2021 -2025	УУ-2925-2021-4 от 17.12.2021
8	Институт исследования окружающей среды Китайской академии наук	Китай	2023-2028	УН-3273-2023-10 от 29.08.2023
9	Белградский университет Приложение к договору от 08 сентября 2015 г.	Сербия	2020 - 2025	ОН-2899/2917-2020/2021-4 от 30.10.2021
10	Университет Коменского	Словакия	2021-2026	ОФ-2885-2021-5 от 11.09.2021
11	Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека	Узбекистан	2024- 2029	На регистрации
12	Бухарский инженерно-технологический институт	Узбекистан	2022 - 2027	УН -3108-2022-5 от 22.12.2022
13	Навойский горно-технологический университет	Узбекистан	2023-2028	УН-3155-2023-5 от 17.01.2023
14	Термезский государственный университет	Узбекистан	2023-2028	УН-3185-2023-5 от 24.04.2023
15	Университет Страсбурга, химический факультет	Франция	2021 - 2026	УФ-2969-2021-5 от 29.03.2022
16	Университет Гренобль Альп	Франция	Договор о совместной аспирантуре 2020-2024	УН-2888-2021-3 от 11.09.2021

Перечень международных конференций и международных мероприятий, в которых участвовал Химический факультет МГУ в 2023 г., приведен в таблице ниже:

	Наименование	Где проходит
1	<u>Химический факультет МГУ принял участие в глобальном завтраке женщин-химиков, 14 февраля</u>	Химический факультет
2	<u>Визит делегации Академии наук и технологий Вьетнама и Ханойского университета на химическом факультете, 23 марта</u>	Химический факультет
3	<u>57-й Международная Менделеевская олимпиада</u>	<u>Казахстан, Астана</u>

	<u>школьников по химии, 1 по 6 мая</u>	
4	<u>Международный химический диктант, 13 мая</u>	онлайн
5	<u>13-я Международная научная конференция "Биокатализ. Фундаментальные исследования и применения" (БИОКАТАЛИЗ - 2023) - Июнь</u>	г. Суздаль
6	<u>Международную школу по радиохимии, 21-31 августа</u>	Химический факультет
7	<u>VI Международная конференция по коллоидной химии и физико-химической механике (IC CCRSM), 23-26 октября.</u>	г. Казань
8	<u>Международная школа по экологии, 13-23 ноября</u>	Химический факультет
9	<u>Научно-практическая конференция с международным участием "Редактирование генома: теория и практика" 21 ноября 2023 года</u>	Химический факультет
10	<u>Международная зимняя школа по радиохимии «Медицинское применение ядерных и радиационных технологий и соответствующие образовательные программы», 27 ноября - 7 декабря</u>	Химический факультет
11	<u>Международная зимняя школа по радиохимии для заинтересованных в развитии ядерной медицины. 11 декабря – 20 декабря</u>	Химический факультет

В 2023 году химический факультет посетили: руководитель отдела департамента технического взаимодействия МАГАТЭ, Ее Превосходительство Джанита Лиянге, Чрезвычайный и Полномочный Посол Шри-Ланки в Российской Федерации, Господин Чамила Джаяратна- министр по вопросам образования, делегация из института химии Шэньсийского педагогического университета (г.Сиань), делегация кубинских врачей для встречи с руководством Химического факультета МГУ.

Ниже представлен перечень компаний, с которыми заключены валютные хоздого-
вора на выполнение НИР (2023г.):

1. Экксон Мобил Кэмикал Компани, США – 2 договора
2. NSRT исследовательская компания аффилированная с производителем лекарств RUSAN PHARMA LTD Индия - 1 договор
3. Gercelia Limited, CYPRUS – 1 договор
4. Эвоник Технолоджи Инфрастрача Гмбх, Германия – 1 договор
5. САБИК Петрокэмикалс БВ, Нидерланды – 3 договора
6. САБИК Глобал Технолоджи БВ компания, Нидерланды – 1 договор
7. Голландский полимерный институт (DPI), Нидерланды – 1 договора
8. Бореалис АГ. Австрия – 1 договора
9. Университет науки и технологии имени Короля Абдаллы, Саудовская Аравия – 3 3 договора
10. НОРНЕР АС Норвегия - 1 договор

Перечень конкурсов международных грантов РФФИ, выполняемых сотрудниками химического факультета (2023 г.), количество полученных проектов

РФФИ – Австрия, 1
 РФФИ – Беларусь, 2
 РФФИ – Италия, 2
 РФФИ - Армения, 1
 РФФИ – Германия, 2
 РФФИ - Япония, 1

Международные гранты РФФИ:

Германия	2
Китай	2
Индия	1

В 2023 г. из-за ситуации в мире международная мобильность студентов и сотрудников Химического факультета была ограничена.

На включенном обучении в Японии было 2 студента, в Китае 2 студента.

На Химический факультет в 2023 году на включённое обучение приезжало 30 бакалавров 3 г/о из Северо-Восточного педагогического университета, Китай, и 6 бакалавров 4 г/о, 9 магистров 1 г/о, 6 магистров 2 г/о из филиала МГУ в Баку.

По НТС на Химический факультет приезжало 4 иностранных учёных.

На научную работу за рубеж выезжали 52 сотрудника: в Республику Беларусь, Республику Узбекистан, Республику Казахстан, Республику Армения, Францию, Китай, Германию, Израиль, Черногорию, Португалию, Турцию, Вьетнам, Индию.

В филиал МГУ в Баку (Азербайджан) выезжали 84 преподавателя Химического факультета, в филиал МГУ в Душанбе (Таджикистан) – 6 преподавателей, в Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне (Китай) выезжали 23 преподавателя по информации, предоставленной ректоратом.

На химическом факультете в 2023 году обучались иностранные студенты и аспиранты:

Специалисты: 31 человек

Бакалавры: 21 человек

Магистры: 37 человек

Аспиранты: 29 человека

Всего: 118 человек

4. Внеучебная работа на химическом факультете

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 доцент, к.х.н. Жирнов Артем Евгеньевич 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, до 01 декабря 2023 г исполнял обязанности председателя Студенческого Совета студент 5 курса дневной формы обучения – Хитров Михаил Дмитриевич, с 01 декабря 2023 г исполняет обязанности председателя Студенческого Совета студент 5 курса – Вергун Сергей Сергеевич

Для координации работы в конкретных направлениях на факультете созданы:

Институт кураторства (кураторы (начальники) первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого (выпускного) 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 2023 году в данном мероприятии приняло участие более 250 студентов первого курса и 50 студентов старших курсов очной формы обучения (бюджет).

В 2023 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 2023 году в его проведении приняли участие более 200 человек

студенческого актива, а количество гостей (выпускников химического факультета разных лет) составило 3000 человек.

- Студенческие экскурсии в г. Казань, г. Калининград, г. Орёл

- Проведение выездных школ студенческого актива (пансионат МГУ Красновидово)

Мероприятия, посвященные Дню Победы.

Конкурсы для проживающих в общежитиях: «Кулинарный поединок» и «Лучшая комната в общежитии», «Встречи с интересными людьми» в 2023 году были проведены в общежитии ДС МГУ и ДСЛ МГУ.

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 отчитывается на заседаниях Ученого Совета факультета по воспитательной работе не реже одного раза в год.

План проведения внеучебных мероприятий химического факультета за 2023 учебный год

	Мероприятие	Дата и место проведения	Примерный охват (чел)	Источники финансирования (при наличии)
1	Татьянин День	25 января 2023 года	100	Спонсорские программы
2	Турниры по интеллектуальным играм	Февраль-ноябрь 2023	50	Спонсорские программы
3	Киноклуб Химического факультета	Февраль-май 2023	50	Спонсорские программы
4	Киберфестиваль	24 июня 2023	40	Спонсорские программы
5	Кубок четырех факультетов по стритболу	Апрель 2023	50	
6	Конкурс групп 3 курса «Экватор»	15 октября 2023	250	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
7	«Game Zone»	Март-декабрь 2023	100	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
8	Молодежная научная конференция «Ломоносов»	11-22 Апрель 2023	250	Спонсорские программы
9	Кулинарный конкурс	март-декабрь 2023	100	Спонсорские программы
10	Осенний Квест	25 октября 2023	50	Спонсорские программы
11	День открытых дверей	Март-декабрь 2023	250	Спонсорские программы

12	Первенство химического факультета по спортивной мафии	Март-октябрь 2023	50	Спонсорские программы
13	Весенний и осенний турниры по шахматам	Апрель - декабрь 2023	100	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
14	День Химика 2023	13 мая 2023	500	Спонсорские программы
15	В память о героях Московского университета (выезд в г. Ельня)	24 июня 2023	10	
16	Конкурс групп 1 курса	Сентябрь-ноябрь 2023	250	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
17	Посвящение в химики «День первокурсника-2023»	16-17 сентября 2023 года	200	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
18	Студенческая выездная школа в Красновидово	21 и 26 октября 2023	50	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
19	Студенческие экскурсии (Калининград, Казань и Орёл)	Октябрь-ноябрь 2023	70	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
20	Капустник	07 декабря 2023	500	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
21	Спектакли, мюзиклы	Ноябрь - декабрь 2023	200	За счет средств субсидии на организацию культурно-массовой работы
22	Серия встреч студенческого актива с деканом факультета	Март-декабрь 2023	100	
23	Серия встреч руководства химического факультета со студентами, про-	Март-декабрь 2023	80	

	живающими в общежитии			
--	-----------------------	--	--	--

5. Материально-техническое обеспечение

В 2023 г. в рамках реализации Программы развития МГУ было закуплено презентационное и мультимедийное оборудование в 7 малых аудиторий, учебное оборудование в 8 общих практикумах, проведен ремонт 2 комнат практикума: 161 (Практикум по физической химии) и 379 (Практикум по неорганической химии), 4 комнаты практикума оборудованы современными светозащитными шторами, в 2 комнатах практикума прошла замена мебели.

В 2023 г. закуплено следующее учебное презентационное и мультимедийное оборудование в 7 малых аудиторий:

Доска магнитно-меловая – 13 шт.

Акустическая система в комплекте с микшерным пультом – 3 компл.

Интерактивная панель BM Stark Baikal 75/2 – 3 шт.

Ноутбук ICL RAYbook в комплекте с клавиатурой и мышью – 4 шт.

Проектор, Diello DL-M407U – 7 шт., дополнительно за счет собственных средств закуплен 1 проектор Проектор InFocus IN118BB.

Моторизированный экран ViewScreen Plato EPL16107 – 7 шт.

Рабочее место (стол для ноутбука) ITech WST-01 – 7 шт.

Система для видеоконференций LogitechGroup – 3 шт.

В 2022 г. закуплено следующее **научное оборудование для учебных целей:**

Практикум по неорганической химии:

Штатив лабораторный ШЛ-03 – 10 шт.

Практикум по физической химии:

Цифровой датчик температуры – 12 шт

Цифровой датчик абсолютного давления – 12 шт.

Форвакуумный мембранный насос Вакуумтех НВМ-20DX – 2 шт.

Мешалка ИКА Nanostar 7.5 Digital – 2 шт.

МФУ HP LaserJet M141w – 1 шт.

Практикум по аналитической химии:

Хроматограф жидкостный «Хромос ЖХ-301» (3 типов) – 4 шт.

Компьютеры к хроматографам – 4 шт.

Практикум по радиохимии:

Альфа-бета-радиометр РКС-01А "Абелия" – 1 шт.

Радиометр РАА-20П2 "НТЦ "НИТОН" – 1 шт.

Сцинтилляционный гамма-спектрометр Атом Спектра 2 – 3 шт.

Компьютеры к гамма-спектрометрам – 3 шт.

В 2023 г. приобретено **новое научное оборудование в исследовательские лаборатории и ЦКП:**

1. Настольный спектрометр ядерного магнитного резонанса Spinsolve 60 HF (производитель - Magritek GmbH) – 1 шт.
2. Спектрометр ядерного магнитного резонанса NMReady – 1 шт.
3. Многофункциональная установка комбинированного типа (синтез и измерения insitu) для исследовательского воспроизведения OLED-технологий при производстве устройств в инертной среде «СПЕКС ГБ СНИ» - 1 шт.
4. Распылительная сушка Модель JS-8000T CHANGZHOU JIASHENG MACHINERY CO.,LTD – 1 шт.
5. Система очистки воды UP D-I-10T, Ulupure Sihuan Youpu Ultrapure Technology Co. UPD-I10T – 1 шт.
6. Перчаточный бокс «Вилитек» VBOX 2000 в комплекте – 1 шт.
7. Вакуумный сушильный шкаф UT-4660V 52л, ULAB® - 1 шт.
8. Вакуумная сублимационная сушка «ЭРСТВАК» EV-DF10A – 1 шт.
9. Шлифовально-полировальная система подготовки образцов UNIPOL-802 с микрометром GPC- 50A – 1 шт.
10. Безлопастной планетарный вакуумный миксер ZYE ZYMC-180HVM – 1 шт.
11. Гидравлический Пресс автоматизированный MTI Corporation YLJCSP-40TA – 1 шт.
12. Гидравлическая машина для герметизации монетных аккумуляторов MTI Corporation MSK-110 2023 – 2 шт.
13. Система тестирования аккумуляторных ячеек CT4000-mA@Neware с блоком контроля температуры при тестировании аккумуляторов Shenzhen Neware Electronics Co., Ltd CT-4000-mA@Neware – 1 шт.
14. Прецизионная установка для вырубki дисков MSK- T10 MTI KJ Group – 1 шт.
15. Высокотемпературная муфельная печь KSL1200X-J-UL (MTI-KJ group) – 3 шт
16. Высокотемпературная муфельная печь KSL1500X-S (MTI-KJ group) – 2 шт.
17. Высокотемпературная муфельная печь комбинированная KSL1200X-H-UL (MTI-KJ group) – 2 шт.
18. Высокотемпературная трубчатая печь GSL1750X-60, MTI-KJ group, в комплекте – 1 шт.
19. Универсальная установка вакуумного терморезистивного напыления органических и неорганических материалов с датчиком контроля толщины осаждаемого покрытия (производитель - ООО "СОВРЕМЕННОЕ ВАКУУМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ") – 1 компл.
20. Масс-спектрометр для жидкостной хроматографии на базе тройного квадруполя Expec LChrom MS (Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.) – 1 шт.
21. Масс-спектрометр для жидкостной хроматографии с тандемным детектором G3 QToF, Waters – 1 шт.
22. Многофункциональный порошковый рентгеновский дифрактометр TD3700, Dandong Tongda – 1 шт.
23. Растровый электронный микроскоп SEM-69-LV 2023 – 1 шт.
24. Комплексная система анализа органических соединений на базе газового хроматографа Agilent 8890 – 1 шт.

25. Проведена модернизация с целью улучшения разрешающих характеристик и расширения круга изучаемых объектов просвечивающего электронного микроскопа высокого разрешения JEOL JEM 2011F/Cs
26. Установка химического осаждения тонких пленок из газовой фазы УГФОПнп-2 – 1 шт.
27. Комплекс оборудования для прецизионного определения температурной зависимости теплоемкости и характеристик фазовых переходов функциональных материалов методом вакуумной адиабатической калориметрии (Измерительная система «Аksamит-1102» с калориметром БКТ-23) – 1 шт.
28. Инфракрасный широкодиапазонный микроскоп МИКРАН-3 в комплекте с микрофотометрическим ИК фурье-спектрометром ФТ-805 для анализа сложных биологических систем – 1 компл.
29. Планшетный флуоресцентный спектрофотометр Feeyond-A400 – 1 шт.
30. Высокоэффективный жидкостной хроматограф LicArt 62 – 1 шт.
31. Хроматографическая система для выделения и очистки белков, нуклеиновых кислот и других биологических макромолекул Sepure SCG-P030 V6, Yocell Biotechnology (Qingdao) Co., LTD – 1 шт.
32. Осцилляционный модульный реометр Anton Paar MCR 302e – 1 компл.
33. Мультифункциональная планетарная микромельница с комплектом размольных стаканов и шаров МП/2 (производитель - ООО «Техно-центр Электронного машиностроения») – 1 компл.

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)	проф. Шпигун О.А.
Лаборатория криохимических исследований наноматериалов (стр. 3, к. 133)	д.х.н. Шабатина Т.И.
Лаборатория направленного неорганического синтеза наноматериалов (стр. 3, к. 166)	доц. Сенявин В.М.
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)	д.х.н. 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)	снс..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 универсальным 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 амперметрическим 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 «STA 449 F3 Jupiter» («Netzsch»)
- ЭПР-спектрометр
- ИК-спектрофотометр "Specord M-80";
- УФ-спектрофотометр "Specord M-40"
- Флуориметр HitachiF-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 OAKTON CON 5 и HANNA;
Комплекс реометрический: вискозиметр Viscotester 550; микроскоп Микмед-1, весы AND HL-100;
Турбидиметр HANNA HI 93703
Аквадистиляторы

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 ExplorerProOhaus - 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 MI-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 Zeiss 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 РМТ

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 ExplorerPro Ohaus - 1 шт.;

pH-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), 04.06.01 «Химические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) 06.06.01 «Биологические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), 18-и программам подготовки кадров в аспирантуре.

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 и образовательных программ, ориентированных на подготовку специалистов в области цифровых технологий и искусственного интеллекта, совершенствование междисциплинарного взаимодействия;
- 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 средств реального сектора экономики.
- 5) внедрение инновационных технологий при организации учебного и исследовательского процесса.

Самообследование проведено комиссией в следующем составе:

председатель комиссии:

и.о. декана химического факультета профессор РАН С.С. Карлов;

члены комиссии:

зам. декана А.Е.Жирнов,

зам. декана М.Э. Зверева,

зам. декана А.В. Куркин,

зам. декана И.А. Успенская.