

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»**

**ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Утверждено Ученым Советом  
МГУ имени М.В.Ломоносова**

**Протокол № 1 от 22 апреля 2019 г.**

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки (специальность) высшего образования  
**18.04.01 Химическая технология**

Направленность (профиль) программы  
**«Технология композиционных материалов и  
малотоннажного синтеза»**

Уровень высшего образования  
**Магистратура**

Москва

2019 год

Основная профессиональная образовательная программа разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 01 июля 2019 г., №842.

Год	(годы)	приема	на	обучение	2019/2020,	2020/2021
-----	--------	--------	----	----------	------------	-----------

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом химического факультета  
Протокол № 1 от 14 февраля 2019 года

И.о. декана химического факультета,  
чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«05» июня 2019 г.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность) высшего образования  
**18.04.01 Химическая технология**

Направленность (профиль) программы  
**Технология композиционных материалов  
и малотоннажного синтеза**

Уровень высшего образования  
**Магистратура**

Москва, 2019

## **Определения и сокращения**

*Образовательный стандарт МГУ (ОС МГУ)* – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования;

*ОПОП ВО* – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры;

*Зачетная единица (з.е.)* – унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося при освоении ОПОП ВО (отдельных элементов ОПОП ВО), включающая в себя все виды учебной деятельности обучающегося, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Объем структурных элементов ОПОП ВО выражается целым числом зачетных единиц. При реализации совместных образовательных программ величина зачетной единицы может составлять не менее 25 и не более 30 астрономических часов (установленная величина зачетной единицы должна быть единой в рамках ОПОП ВО);

*ФОС* – система методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, компетенций обучающихся по программам бакалавриата, программам магистратуры, программы специалитета;

*УК* – универсальные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*ОПК* – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*ПК* – профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*СПК* – специализированные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*ФГОС ВО* – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

*Сетевая форма* – сетевая форма реализации ОПОП ВО.

## **Нормативные правовые документы**

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

Федеральный закон Российской Федерации «О Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете» от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ.

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 01 июля 2019 г., №842.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень высшего образования – магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1494.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017 г. № 301.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383.

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

## **1. Общие сведения об образовательной программе**

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП), реализуемая на химическом факультете МГУ по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную МГУ имени М.В.Ломоносова в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и самостоятельно установленного образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология» (утвержденного приказом ректора МГУ в редакции от 01 июля 2019 г., №842).

ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, в том числе научно-исследовательской работы, оценочные и методические материалы.

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОПОП «Магистр».

1.3. Объем образовательной программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.4. Форма (формы) обучения: очная

1.5. Срок получения образования: 2 года

1.6. Язык (языки) образования:

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации и в соответствии с ОС МГУ по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

1.7. Тип ОПОП ВО:

ОПОП является программой академического типа и направлена на подготовку к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности как основному. При

освоении образовательной программы обучающийся приобретает отдельные дополнительные компетенции, соответствующие проектному и организационно- управленческому видам деятельности.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО**

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП включает методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения; создание, внедрение и эксплуатацию производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

2.2. Объекты профессиональной деятельности: химические вещества и материалы, методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов, оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования.

2.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника ОПОП:  
научно-исследовательский (основной).

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника ОПОП

В научно-исследовательском виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации,
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований;
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих оптимизировать и прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;
- разработка программ и выполнение научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;
- планирование и координация работ по сопровождению реализации результатов работы в производстве;
- анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов;
- подготовка научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок;
- защита интеллектуальной собственности, публикация научных результатов, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований перед целевой аудиторией с разным уровнем подготовки.

### **3. Компетенции выпускника (требуемые результаты освоения) ОПОП**

В результате освоения программы магистратуры у выпускника МГУ должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные и специализированные профессиональные компетенции.

**3.1.** Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

**УК-1.** Способность формулировать научно-обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности

**УК-2.** Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

**УК-3.** Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

**3.2.** Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

**ОПК-1.М** Способность использовать результаты комплексных экспериментальных исследований при разработке наукоемкой и высокотехнологичной продукции, инновационных технологий

**ОПК-2.М** Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для моделирования свойств материалов и оптимизации технологических процессов

**ОПК-3.М** Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей

**ОПК-4.М** Способность защищать и коммерциализировать права на объекты интеллектуальной собственности

**ОПК-5.М** Способность толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при осуществлении профессиональных функций (в т.ч., в качестве руководителя коллектива)

**3.3. Профессиональные компетенции** выпускника, освоившего программу магистратуры

**3.1.1.** Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые **ориентирована** программа магистратуры:

**Научно-исследовательская деятельность:**

**ПК-1.М** Способность проводить поиск информации по тематике прикладного исследования в общих и профессиональных базах данных, оценивать корректность и достоверность данных из разных источников;

**ПК-2.М** Способность выбирать методы и способы решения прикладных задач химического профиля на основе критического анализа и систематизации научной информации;

**ПК-3.М** Способность использовать специализированное научное оборудование, современные методы обработки и представления результатов при выполнении практикоориентированных исследований;

**ПК-4.М** Способность формулировать гипотезы, интерпретировать и обобщать результаты научных исследований при разработке новых материалов и/или технологических процессов.

Дополнительные компетенции, формируемые вне основного вида деятельности:

**ПК-9.М** Способность создавать модели технологических процессов, предлагать способы их верификации, проводить исследования в лабораторных и полупромышленных условиях для проверки корректности предлагаемых моделей;

**ПК-10.М** Способность проводить технологические и технические расчеты, разрабатывать проекты технических условий, технологических регламентов и стандартов для внедрения инновационных технологий;

**ПК-12.М** Способность к проведению маркетинговых исследований и подготовке бизнес-планов выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции;

**ПК-13.М** Способность разрабатывать поэтапные планы работ, распределять задания для исполнителей, принимать частные управленческие решения с учетом имеющихся человеческих и материальных ресурсов, требований к производимой продукции.

3.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности (профилю) «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» программы магистратуры:

**СПК-1.М** Способен применять теоретические основы химической технологии для моделирования и оптимизации способов получения композиционных материалов и продуктов малотоннажного синтеза;

**СПК-2.М** Способен применять знания основных принципов создания, процессов и аппаратов при разработке новых технологий получения композиционных материалов и продуктов малотоннажного синтеза;

**СПК-3.М** Способен обоснованно выбирать и применять современные методы исследования при создании новых материалов, проводить обработку и анализировать результаты экспериментальных исследований;

**СПК-4.М** Способен оценивать риски и экономическую эффективность при создании и внедрении новых химических технологий композиционных материалов и малотоннажного синтеза;



**СПК-5.М** Способен выбирать экологически безопасные способы производства новых веществ и материалов и способы утилизации отходов;

**СПК-6.М** Способен работать с научной информацией из периодических изданий и профессиональных баз данных для решения практических и теоретических задач в области создания новых композиционных материалов и продукции малотоннажного синтеза.

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения и соответствующих им результатов обучения по отдельным элементам образовательной программы, приведены в рабочих программах дисциплин.

#### 4. Структура ОПОП

Структура программ магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Базовая часть является инвариантом содержания подготовки обучающихся в рамках направления подготовки и формирует основы для их профессионального и личностного развития.

**В базовую часть ОПОП ВО входят:**

дисциплины (модули), которые являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля);  
государственная итоговая аттестация.

**В вариативную часть ОПОП ВО входят:**

дисциплины (модули), определяющие направленность (профиль) ОПОП ВО; практики, в том числе научно-исследовательская работа.

**В Государственную итоговую аттестацию** по результатам освоения ОПОП ВО входят:

государственный экзамен (включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена);

защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

Таблица 4.1.

Элементы ОПОП		Объем элементов ОПОП в зачетных единицах	Коды компетенций
<b>БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>			
<b>Базовая часть</b>		<b>20</b>	
<b>Б-ГЭС</b>	<b>Гуманитарный, социальный и экономический</b>	<b>9</b>	
<b>Б-ГЭС</b>	<b>Иностранный язык</b>	<b>3</b>	<b>УК-2, ОПК-3</b>

Б-ГЭС	Философия	3	УК-1, УК-3
Б-ГЭС	Инновационные технологии и экономика	3	УК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПК-12, ПК-13
<b>Б-МП</b>	<b>Методологические направления</b>	<b>11</b>	
Б-МП	Теоретические и экспериментальные методы в химии	4	ОПК-1, СПК-1, СПК-3
Б-МП	Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий	4	ОПК-2, ПК-9, ПК-10, СПК-2
Б-МП	Оптимизация химико-технологических процессов	3	ОПК-2, ПК-9, ПК-10
<b>Вариативная часть</b>		<b>40</b>	
<b>В-ГЭС</b>	<b>Гуманитарный, социальный и экономический</b>	<b>10</b>	
В-ГЭС	Дисциплины по выбору	8	УК-2, ОПК-3, ОПК-5
В-ГСЭ	Межфакультетские курсы	2	УК-2
<b>В-ПД</b>	<b>Профессиональный</b>	<b>30</b>	
В-ПД	Дисциплина на иностранном языке по выбору	4	УК-2, ОПК-3, СПК-3
<b>В-ПД</b>	<b>Магистерская программа «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза»</b>		
В-ПД	Основы химии и технологии полимерных композиционных материалов	4	СПК-3
В-ПД	Физическая химия твердого тела в современном материаловедении	4	СПК-1, СПК-2
В-ПД	Спецпрактикум	8	ОПК-1, ПК-3, СПК-3
В-ПД	Дисциплина магистерской программы по выбору	10	СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4, СПК-5, СПК-6
<b>ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>		<b>51</b>	
<b>Прак</b>	<b>Практики</b>	<b>21</b>	
Прак	Технологическая практика	6	УК-2, УК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-9, ПК-10, ПК-13, СПК-5
Прак	Преддипломная практика	15	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-5, СПК-6
<b>НИР</b>	<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>30</b>	
НИР	Научно-исследовательская работа*	18	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4, СПК-5, СПК-6
НИР	Научный семинар	2	УК-1, УК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, СПК-6
НИР	Исследовательский практикум	10	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3,

			ПК-4, СПК-1, СПК-3
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		<b>9</b>	
ГЭ	<b>Государственный экзамен</b>	<b>3</b>	Проверка сформированности всех компетенций
ГЭ	Государственный экзамен	3	
ВР	<b>Выпускные работы и проекты</b>	<b>6</b>	
ВР	Защита выпускной квалификационной работы	6	
<b>Объем программы магистратуры</b>		<b>120</b>	

## 5. Этапы формирования компетенций при освоении образовательной программы

### 4.1. Этапы формирования универсальных компетенций (УК) и элементы ОПОП ВО

(сокращения: ПДП - преддипломная практика, ТП – технологическая практика, ПП – педагогическая практика, НИР – научно-исследовательская работа)

Элементы образовательной программы	Периоды обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Философия		+		
Иностранный язык		+		
Инновационные технологии и экономика			+	
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору	+		+	
Межфакультетские курсы	+	+		
Дисциплина на иностранном языке по выбору		+		
Технологическая практика				+
Преддипломная практика				+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	
Научный семинар			+	
Исследовательский практикум	+	+	+	

### 4.2. Этапы формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Иностранный язык		+		
Инновационные технологии и экономика			+	
Теоретические и экспериментальные методы в химии	+		+	
Оптимизация химико-технологических процессов		+		
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору	+		+	

Дисциплина на иностранном языке		+		
Спецпрактикум	+	+		
Технологическая практика				+
Преддипломная практика				+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	
Научный семинар			+	
Исследовательский практикум	+	+	+	

#### 4.3. Этапы формирования профессиональных компетенций (ПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Инновационные технологии и экономика			+	
Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий	+			
Оптимизация химико-технологических процессов		+		
Преддипломная практика				+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	
Научный семинар			+	
Исследовательский практикум	+	+	+	

#### 4.4. Этапы формирования специализированных компетенций (СПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Теоретические и экспериментальные методы в химии	+		+	
Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий	+			
Основы химии и технологии полимерных композиционных материалов	+			
Физическая химия твердого тела в современном материаловедении	+			

Спецпрактикум	+	+		
Дисциплина магистерской программы по выбору	+		+	
Дисциплина на иностранном языке по выбору		+		
Технологическая практика				+
Преддипломная практика				+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	
Научный семинар			+	
Исследовательский практикум	+	+	+	

## 5. Матрицы соответствия компетенций выпускников и элементов образовательной программы, их формирующих

### 5.1. Матрица соответствия универсальных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании УК)

Элементы образовательной программы	УК-1	УК-2	УК-3
Философия	+		+
Иностранный язык		+	
Инновационные технологии и экономика		+	
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору		+	
Межфакультетские курсы		+	
Дисциплина на иностранном языке по выбору		+	
Технологическая практика		+	+
Преддипломная практика	+	+	+
Научно-исследовательская работа	+	+	+
Научный семинар	+	+	
Исследовательский практикум	+	+	+

**5.2. Матрица соответствия общепрофессиональных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании ОПК)**

Элементы образовательной программы	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5
Иностранный язык				+	
Инновационные технологии и экономика				+	
Теоретические и экспериментальные методы в химии	+				
Оптимизация химико-технологических процессов		+			
Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины по выбору				+	+
Дисциплина на иностранном языке по выбору			+		
Спецпрактикум	+				
Технологическая практика		+	+		+
Преддипломная практика	+	+	+		+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+
Научный семинар			+		
Исследовательский практикум	+	+	+	+	+

**5.3. Матрица соответствия профессиональных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании ПК)**

Элементы образовательной программы	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-9	ПК-10	ПК-12	ПК-13
Инновационные технологии и экономика							+	+
Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий					+	+		
Оптимизация химико-технологических процессов					+	+		
Преддипломная практика	+	+	+	+				
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+				
Научный семинар	+			+				
Исследовательский практикум	+	+	+	+				

**5.4. Матрица соответствия специализированных профессиональных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании СПК)**

<b>Элементы образовательной программы</b>	<b>СПК-1</b>	<b>СПК-2</b>	<b>СПК-3</b>	<b>СПК-4</b>	<b>СПК-5</b>	<b>СПК-6</b>
Теоретические и экспериментальные методы в химии	+		+			
Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий		+				
Основы химии и технологии полимерных композиционных материалов			+			
Физическая химия твердого тела в современном материаловедении	+	+				
Спецпрактикум			+			
Дисциплина на иностранном языке			+			
Дисциплина магистерской программы по выбору	+	+	+	+	+	+
Технологическая практика	+	+		+	+	
Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+
Научный семинар						+
Исследовательский практикум	+		+			