

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

**ФАКУЛЬТЕТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

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

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки высшего образования  
**03.04.01 Прикладные математика и физика**

Направленность (профиль) программы  
**Новые энергетические технологии**

Уровень высшего образования  
**Магистратура**

Присваиваемая квалификация  
**«Магистр»**

Москва

2023 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 03.04.01 «Прикладные математика и физика». ОС МГУ утвержден приказом МГУ имени М.В.Ломоносова № 1179 от 08 сентября 2023 года.

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом факультета фундаментальной  
физико-химической инженерии  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Декан факультета фундаментальной физико-химической инженерии  
академик РАН Горбунова Ю.Г. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП)**

Направление подготовки высшего образования  
**03.04.01 «Прикладные математика и физика»**

Направленность (профиль) программы  
**Новые энергетические технологии**

Уровень высшего образования  
**Магистратура**

Присваиваемая квалификация  
**«Магистр»**

Москва

2023 год

## **ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

- ОС МГУ – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт МГУ;
- ПС – профессиональный стандарт;
- ВО – высшее образование;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ОПОП, Образовательная программа – основная профессиональная образовательная программа;
- УК – универсальные компетенции выпускника;
- ОПК – общепрофессиональные компетенции выпускника;
- ПК – профессиональные компетенции выпускника;
- СПК – специализированные профессиональные компетенции выпускника;
- Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

## 1. Общие сведения об образовательной программе

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП), реализуемая на факультете фундаментальной физико-химической инженерии МГУ по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика», направленность (профиль) «Новые энергетические технологии», 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 «Прикладные математика и физика» (утвержденного приказом ректора МГУ № 1179 от 08 сентября 2023 г.)

ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей) и практик, в которых указаны формы аттестации и приведены типовые оценочные средства, оценочные и методические материалы для контроля формирования компетенций обучающихся в процессе освоения образовательной программы, программу государственной итоговой аттестации, рабочую программу воспитания и календарный план воспитательной работы.

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОПОП «Магистр».

В рамках освоения ОПОП обучающемуся предоставляется возможность получить дополнительную, в том числе профессиональную квалификацию, подтверждаемую соответствующим документом МГУ, в порядке, определяемом локальным актом МГУ<sup>1</sup>.

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

1.4. Форма обучения: очная.

При реализации ОПОП могут быть применены электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в порядке, определяемом локальными нормативными актами МГУ.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация ОПОП с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по данному направлению подготовки не допускается.

Реализация ОПОП возможна с использованием сетевой формы в порядке, определяемом локальным актом МГУ и/или федеральным Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, реквизиты которого приведены в п.1.7 настоящего документа.

1.5. Срок получения образования (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

при очной форме обучения 2 года.

---

<sup>1</sup> Возможность одновременного получения обучающимся нескольких квалификаций в порядке, установленном локальным нормативным актом организации, определено п. 14 Приказа Минобрнауки России №245 от 06 апреля 2021 г.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья срок может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для указанной формы обучения.

#### 1.6. Язык (языки) образования

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации, за исключением элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей) общим объемом 4 з.е. вариативной части образовательной программы, преподаваемых на английском языке.

#### 1.7. 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.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика» (уровень высшего образования – магистратура.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05 августа 2020 г. № 882/391.

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05 августа 2020 г. № 885/390.

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.

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

Образовательный стандарт, самостоятельно установленный МГУ, по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Локальные нормативные акты МГУ имени М.В.Ломоносова.

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

2.1. Область/ области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности выпускника ОПОП

*01 Образование и наука* (в сферах: высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований);

*02 Здравоохранение* (в сферах: развития фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, нано-, био-, информационных и когнитивных технологий; освоения и модернизации сложных фармацевтических и медицинских технологий и диагностического и лечебного оборудования, организации и участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках);

*06 Связь, информационные и коммуникационные технологии* (в сфере развития фундаментальных математических и физических основ связи и информационно-коммуникационных технологий (в том числе информационной безопасности), инновационных и опытно-конструкторских разработок);

*08 Финансы и экономика* (в сфере разработки и применения фундаментальных математических, физико-технических и информационно-статистических методов в подходов для решения производственно-экономических, инновационно-внедренческих и финансово-управленческих задач;

*19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа* (в сферах: проведения фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в областях физики Земли и физики взрыва, геофизики, гидро- и газодинамики, современных технологий разведки, добычи, включая, технологии гидроразрыва пласта, подводной добычи нефти и газа, переработки в рамках развития и цифровизации нефтегазовых производств, включая технологии сжижения природных газов, транспортировки нефти и газа);

*24 Атомная промышленность* (в сферах: проведения фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области физики экстремальных состояний, общей и прикладной физики, проблем физики и энергетики, нанотехнологий; разработки и внедрения физико-химических, физико-технических методов, информационных и когнитивных технологий, современного уникального оборудования);

*25 Ракетно-космическая промышленность* (в сферах: фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области ракетостроения; проектирования и конструирования новых конструкционных материалов);

*26 Химическое, химико-технологическое производство* (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области молекулярной и химической физики, физической и квантовой электроники, нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, биотехнологий и технологий производства опто-, нано- и метаматериалов и изделий);

*29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования* (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области общей и прикладной физики, радиофизики, электрофизики и оптики, физической и квантовой электроники, современных лазерных, опто- и нанотехнологий, включая оптическую микроскопию сверхвысокого разрешения);

32 *Авиастроение* (в сфере фундаментальных и прикладных исследований в области физики прочности и механики сплошных сред, материаловедения, молекулярной и химической физики, инновационных и опытно-конструкторских разработок);

40 *Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности* (в сферах: фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок; разработки и внедрения новых технологических процессов производства перспективных материалов (в том числе композитов, нано- и метаматериалов), изделий опто-, микро-и наноэлектроники, разработки и применения электронных приборов и комплексов; мониторинга параметров материалов, состояния сложных технических и живых систем и состояния окружающей среды);

*а также*

*сфера новых энергетических технологий.*

2.2. Типы задач профессиональной деятельности, к выполнению которых готовятся выпускники ОПОП

научно-исследовательский;

конструкторско-технологический

2.3. Выпускник ОПОП должен быть подготовлен к выполнению следующих **задач профессиональной деятельности:**

**Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:**

- планирование и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области физико-химической инженерии
- разработка и применение на практике физических и математических, в том числе компьютерных моделей и физико-математических подходов для качественного и количественного описания явлений и процессов в области прикладных физики и химии и смежных предметных областях.

**Конструкторско-технологический тип задач профессиональной деятельности:**

- совершенствование существующих и разработка новых приборов и установок для проведения научных исследований в сфере прикладных физики, химии и биологии

### **3. Требования к результатам освоения ОПОП ВО**

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

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

**Группа компетенций НАУЧНОЕ МЫШЛЕНИЕ**

**УК-1.М** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе



системного подхода, выработать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

**УК-2.М** Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач.

#### **Группа компетенций РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ**

**УК-3.М** Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта.

#### **Группа компетенций КОМАНДНАЯ РАБОТА И ЛИДЕРСТВО**

**УК-4.М** Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели.

#### **Группа компетенций КОММУНИКАЦИЯ И МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

**УК-5.М** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия.

**УК-6.М** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

#### **Группа компетенций САМООРГАНИЗАЦИЯ И САМОРАЗВИТИЕ**

**УК-7.М** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК):**

**ОПК-1.** Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности

**ОПК-2.** Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)

**ОПК-3.** Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач

**ОПК-4.** Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия

**ОПК-5.** Владеет методами поиска, систематизации, а также способен критически анализировать данные из различных информационных источников и проводить аналитические исследования с использованием современных информационных и компьютерных технологий, профессиональных баз данных для решения научно-технических задач в выбранной области исследования.

**ОПК-6.** Способен собирать, анализировать, обрабатывать и представлять информацию в устной и письменной формах с использованием современных компьютерных технологий, общих и профессиональных баз данных.

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими типам задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

**Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:**

**ПК-1.М** Готов планировать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в области физико-химической инженерии.

**ПК-2.М** Готов работать с высокотехнологичным исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной и смежных предметных областях в соответствии с профилем подготовки.

**ПК-3.М** Готов разрабатывать и применять на практике математические модели и физико-математические подходы и алгоритмы для качественного и количественного описания явлений и процессов.

**Конструкторско-технологический тип задач профессиональной деятельности:**

**ПК-5.М** Готов проводить работы по совершенствованию существующих и разработке новых приборов и установок для проведения научных исследований в сфере прикладных физики, химии и биологии.

3.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями (СПК)** (при наличии), соответствующими направленности (профилю) «Новые энергетические технологии» программы магистратуры:

**СПК-1.М-ЭТ.** Способен применять методологию междисциплинарного подхода при решении задач создания новых энергетических технологий.

**СПК-2.М-ЭТ.** Способен планировать и проводить научный эксперимент на современном оборудовании в области создания новых энергетических технологий.

**СПК-3.М-ЭТ.** Способен моделировать и разрабатывать новые материалы и процессы для совершенствования существующих и создания новых источников энергии, руководствуясь фундаментальными физико-химическими законами.

**СПК-4.М-ЭТ.** Владеет англоязычной терминологией и способен проводить широкий систематический анализ англоязычной литературы по тематике материалов для органической электроники.

#### 4. Структура ОПОП и формируемые компетенции

Таблица 4.1.

| Компоненты ОПОП  | Объем компонентов ОПОП в зачетных единицах | Формируемые компетенции, коды  |
|--|--|--|
| <b><i>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ), БЛОКИ ДИСЦИПЛИН (при необходимости)</i></b> | <b><u>58</u></b>                           |  |
| <b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>   | <b>21</b>                                  |  |
| <b>«Общекультурный»</b>  | <b>8</b>                                   |  |
| Иностранный язык   | 4  | УК-5.М, ОПК-5.М, ОПК-6.М, СПК-4.М-ЭТ   |
| Правоведение   | 2  | УК-3.М, УК-4.М   |
| Философия  | 2  | УК-2.М, УК-7.М   |
| <b>«Общепрофессиональный»</b>  | <b>6</b>                                   |  |
| <i>Избранные главы физики</i>  |  |  |
| Термодинамика и статистическая физика                                  | 3  | ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, СПК-1.М-НЭТ, СПК-3.М-ЭТ                                   |
| Статистическая термодинамика<br>неравновесных процессов                | 3  | ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ                                    |
| <i>Аналитические методы</i>  |  |  |
| Современные физические методы<br>исследования материалов               | 3  | УК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, ПК-1.М, ПК-2.М, ПК-5.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ |
| <i>Физико-химические дисциплины</i>                                    |  |  |

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| Химические основы биологических процессов      | 4         | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-3.М, ОПК-4.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ   |
| <b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>                       | <b>37</b> |   |
| Аналитические методы в физике мягких сред      | 3         | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, ПК-1.М, ПК-2.М, ПК-5.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ                                       |
| Электрохимические источники энергии            | 3         | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-3.М, ОПК-5.М, ПК-1.М, ПК-3.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ   |
| Электрохимические методы анализа               | 3         | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-3.М, ОПК-5.М, ПК-1.М, ПК-3.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ   |
| Солнечная энергетика                           | 2         | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-3.М, ОПК-5.М, ПК-1.М, ПК-3.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ   |
| Материалы для водородной энергетике            | 3         | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-3.М, ОПК-5.М, ПК-1.М, ПК-3.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ   |
| Научно-исследовательский семинар               | 2         | ОПК-3.М, ОПК-4.М, ОПК-5.М, ОПК-6.М, ПК-1.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-4.М-ЭТ  |
| Органическая электроника (на английском языке) | 4         | УК-5.М, ОПК-1.М, ОПК-3.М, ОПК-5.М, ОПК-6.М, ПК-1.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ, СПК-4.М-ЭТ  |
| Дисциплины по выбору студента                  | 12        | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, ОПК-4.М, ОПК-6.М, ПК-1.М, ПК-2.М, ПК-3.М, ПК-5.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ, СПК-4.М-ЭТ |
| Межфакультетские курсы по выбору студента      | 2         | УК-2.М, УК-4.М, УК-   |

|   |                  |  |
|---|------------------|--|
|   |                  | 6.М, УК-7.М, ПК-1.М  |
| <b>ПРАКТИКИ, В Т.Ч. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b> | <b><u>53</u></b> |  |
| <b>Учебная практика</b>                                 | <b>32</b>        |  |
| Научно-исследовательская работа                         | 32               | УК-1.М, УК-3.М, УК-4.М, УК-5.М, УК-6.М, УК-7.М, ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, ОПК-4.М, ОПК-5.М, ОПК-6.М, ПК-1.М, ПК-2.М, ПК-3.М, ПК-5.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ, СПК-4.М-ЭТ         |
| <b>Производственная практика</b>                        | <b>21</b>        |  |
| Преддипломная практика                                  | 21               | УК-1.М, УК-3.М, УК-4.М, УК-5.М, УК-6.М, УК-7.М, ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, ОПК-4.М, ОПК-5.М, ОПК-6.М, ПК-1.М, ПК-2.М, ПК-3.М, ПК-5.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ, СПК-4.М-ЭТ         |
| <b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>              | <b><u>9</u></b>  |  |
| Государственный экзамен по магистерской программе       | 3                | УК-1.М, ОПК-1.М, ОПК-2.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-3-ЭТ   |
| Подготовка и защита выпускной квалификационной работы   | 6                | УК-1.М, УК-2.М, УК-3.М, УК-4.М, УК-5.М, УК-6.М, УК-7.М, ОПК-1.М, ОПК-2.М, ОПК-3.М, ОПК-4.М, ОПК-5.М, ОПК-6.М, ПК-1.М, ПК-2.М, ПК-3.М, ПК-5.М, СПК-1.М-ЭТ, СПК-2.М-ЭТ, СПК-3.М-ЭТ, СПК-4.М-ЭТ |
| <b>Объем программы магистратуры</b>                     | <b>120</b>       |  |

К обязательной части ОПОП относятся все дисциплины (модули) базовой части, а также дисциплины (модули) вариативной части (относящиеся к направлению подготовки/ специальности в целом или к направленности (профилю)), установленные факультетом как обязательные; обязательные практики, государственная итоговая аттестация.

К части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений, относятся все дисциплины (модули) по выбору, отнесенные к вариативной части, а также практики по выбору (при наличии).