

**Направленность (профиль) (далее - специализация) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета, реализуемой в соответствии с самостоятельно устанавливаемым стандартом МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности:**

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Специализация реализуется **химическим факультетом МГУ**

**1. Наименование специализации**

Экологическая химия и экоадаптивные технологии

**2. Аннотация специализации**

2.1. В рамках специализации студенты способны проводить научно-исследовательские работы в области химии сложных систем, анализа объектов окружающей среды, экологического мониторинга, построения прогностических моделей, дизайна, моделирования и производства новых природоподобных химикатов, материалов и процессов, осуществлять инновационные разработки в сфере экоадаптивных технологий очистки и восстановления загрязненных сред, разработки планов по экологической безопасности химических производств, экспертного оценивания экологических программ, разработки материалов по оценке воздействия на окружающую среду новых продуктов и технологий.

2.2. Выпускники МГУ, освоившие программу данной специализации, могут осуществлять профессиональную деятельность в областях профессиональной деятельности 01 Образование и наука, 02 Здравоохранение, 13 Сельское хозяйство, 18 Добыча, переработка угля, руд и других полезных ископаемых, 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа. 20 Электроэнергетика, 21 Легкая и текстильная промышленность, 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака, 23 Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, мебельное производство, 24 Атомная промышленность, 26 Химическое, химико-технологическое производство, 27 Металлургическое производство, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и решать задачи, соответствующие научно-исследовательскому типу задач профессиональной деятельности как основному.

**3. Планируемые результаты освоения**

Специализированные профессиональные компетенции<sup>1</sup> выпускников ОПОП ВО специализации.

---

<sup>1</sup> Устанавливается в ОПОП ВО дополнительно к профессиональным компетенциям, установленным в образовательном стандарте МГУ, с учетом направленности (профиля) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры

**СПК-1** Способен оценивать антропогенные воздействия на состояние окружающей среды на основе знаний о химии окружающей среды, об основных классах загрязняющих веществ, их биогеохимических циклах и воздействии на живые организмы

**СПК-2** Способен анализировать и прогнозировать процессы трансформации органического вещества, эмиссии и поглощения парниковых газов при разных климатических сценариях на основе знаний о молекулярных механизмах эволюции углерода, химии сложных систем и глобальном климате

**СПК-3.** Способен применять теоретические основы и практические навыки в области экологической химии и компьютерного моделирования для дизайна экоадаптивных химикатов, материалов и технологий, отвечающих принципам наилучших доступных технологий и низкоуглеродной экономики

**СПК-4** Способен обоснованно выбирать и применять современные методы анализа объектов окружающей среды, компьютерной обработки информации и анализа данных для оценки состояния объектов окружающей среды

**СПК-5** Способен применять на практике принципы экологического нормирования, использовать нормативно-правовую документацию для оценки воздействия на окружающую среду и выдачи комплексных экологических разрешений на основе наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды

**СПК-6** Способен анализировать и систематизировать научную информацию из периодических изданий и профессиональных баз данных для решения практических и теоретических задач в области экологической химии и создания новых экоадаптивных материалов и технологий

#### **4. Дисциплины (модули) вариативной части, формирующие специализированные профессиональные компетенции выпускников**

Таблица 1

<b>Дисциплины (модули) <sup>2</sup></b>	<b>Объем дисциплин (модулей) в зачетных единицах</b>
<b>Дисциплины специализации, обязательные для освоения</b>	<b>24</b>
Введение в специализацию «Экологическая химия и экоадаптивные технологии»	2

<sup>2</sup> В составе дисциплин (модулей) могут быть указаны специализированные практики, кроме преддипломной (при наличии)

Экологическая химия и экоадаптивные технологии	4??? (6) (в учебных планах у нас 6 ЗЕ с двумя экзаменами)
Биологические основы экологической химии	2
Экологическое нормирование и наилучшие доступные технологии	2 ????? (у нас 4 ЗЕ) (У нас в учебных планах это два курса по 2 ЗЕ: «Экологическое законодательство» - зачет и «Наилучшие доступные технологии» - зачет) в варианте наших учебных планов это в сумме 4 ЗЕ
Анализ данных и методы машинного обучения в химии, материаловедении и экологии	3?? (у нас 4 ЗЕ)
Глобальное изменение климата и устойчивое развитие (В учебных планах другое название «Глобальные проблемы климата, экологии и энергетики)	2
Спецпрактикум	4?? КАК СЧИТАЕТСЯ? В СОСТАВЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ КУРСОВ? ЗДЕСЬ ОН ВЫНЕСЕН ОТДЕЛЬНО?
Семинар по специализации «Экологическая химия и экоадаптивные технологии»	5
<b>Дисциплины (модули) специализации по выбору обучающегося (при наличии)<sup>3</sup></b>	<b>15 – У НАС СЕЙЧАС 12</b>
Суммарный объем дисциплин (модулей) вариативной части программы специалитета, определяющих специализацию ОПОП ВО	39

Примерный перечень дисциплин специализации по выбору «Экологическая химия и экоадаптивные технологии» по выбору студента (студент выбирает 1 дисциплину из каждого блока):

Дисциплины по выбору	Трудоемкость,
Токсикологическая химия (ЭХ)	2 з.е.
Роль металлов в живых организмах и окружающей среде (МХ)	
Пестициды и экологические аспекты их применения	

<sup>3</sup> Перечень дисциплин (модулей) по выбору обучающегося утверждается ежегодно на Ученом совете факультета.

Коллоидные системы и нанотехнологические решения для охраны окружающей среды (КХ)	2 з.е.
Масс-спектрометрические методы для анализа и исследования сложных систем и процессов (ОХ)	
Экологические инфекции и заболевания (Сеченовский ММА)	
Экобиокатализ и его применение для экоадаптивных технологий (ЭХ)	2 з.е.
Технологии декарбонизации (НХ)	
«Зеленая» химия и промышленная экология (ФХ)	
Химия гуминовых систем, экоадаптивные материалы и технологии (Перминова – МХ, центр ЭХЭТ)	3 з.е.
Радиохимия окружающей среды и материалы для хранения ядерных отходов (Петров – РХ)	
Аналитическая химия окружающей среды (АХ)	3 з.е.
Материалы для обеспечения безопасности и надёжности техногенных систем (ИХТ)	

Чтение спецкурсов по выбору для группы “Экологическая химия и экоадаптивные технологии”

Всего 12 ЗЕ (согласно нашим финальным учебным планам, тогда как в программе у И.А. Успенской – 15 ЗЕ)

5 курс

Осенний семестр – 2 ЗЕ

- Роль металлов в живых организмах и окружающей среде
- Токсикологическая химия
- Пестициды и экологические аспекты их применения

5 курс

Весенний семестр 2 спецкурса по 2 ЗЕ

- 1А) Коллоидные системы и нанотехнологические решения для охраны окружающей среды (Сергеев Г.Б.)
- 1Б) Масс-спектрометрические методы для анализа и исследования сложных систем и процессов (Лебедев А.Т. или Родин И.А.)
- 1В) Экологические инфекции и заболевания
- 2А) Экобиокатализ и его применение для экоадаптивных технологий
- 2Б) «Зеленая» химия и промышленная экология
- 2В) Технологии декарбонизации

6 курс

весна – 2 курса по 3 ЗЕ

- 1А) Химия гуминовых систем, экоадаптивные материалы и технологии
- 1Б) Радиохимия окружающей среды и материалы для хранения ядерных отходов
- 2А) Аналитическая химия окружающей среды
- 2Б) Материалы для обеспечения безопасности и надёжности техногенных систем