

**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**

Факультет почвоведения



УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана факультета  
почвоведения  
П.В. Красильников  
«05» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование дисциплины (модуля):**

**36 ВАРИА Аналитическая химия**

---

**Уровень высшего образования:**

**Бакалавриат**

---

**Направление подготовки:**

**05.03.06 Экология и природопользование**

---

**Форма обучения:**

**Очная**

---

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экология и природопользование», утвержденным приказом по МГУ от 30.12.2020 № 1368 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение 2025

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП: относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: Общий курс химии в 9 – 11 классах средней школы, начальные знания по высшей математике, физике, курс «Общая химия» для студентов 1 курса факультета почвоведения МГУ
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

| <b>Компетенции выпускников (коды)</b>  | <b>Индикаторы достижения компетенций</b>  | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>  |
|--|---|--|
| <p><b>Б-УК-3.</b> Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания.</p>  | <p><b>Б-УК-3.1.</b> Использует понятия и основные законы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности</p>                    | <p><b>Знать:</b> требования к оформлению и представлению результатов аналитических работ<br/> <b>Уметь:</b> корректно интерпретировать результаты определения химического и фазового состава веществ и материалов различной природы (почв)<br/> <b>Уметь:</b> проводить математическую обработку данных химического анализа, обобщать полученные результаты<br/> <b>Уметь:</b> оценивать возможные источники ошибок и корректность полученных данных<br/> <b>Владеть:</b> техникой аналитического эксперимента<br/> <b>Владеть</b> навыками работы на современных аналитических приборах</p> |
| <p><b>Б-ОПК-1.</b> Способен использовать базовые знания математики и естественных наук (физики, химии, биологии, экологии и наук о Земле) при решении задач в области экологии и природопользования.</p> | <p><b>Б-ОПК-1.3.</b> Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> | <p><b>Знать:</b> основные закономерности химических равновесий и процессов в гомогенных и гетерогенных системах<br/> <b>Владеть:</b> теоретическими основами химических и современных инструментальных методов анализа, представлять области их практического применения<br/> <b>Уметь:</b> формулировать и решать конкретные задачи на основе законов и закономерностей, освоенных в курсе аналитической химии</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Уметь:</b> находить необходимые для работы сведения в открытых источниках информации</p> <p><b>Уметь:</b> сопоставлять информацию из разных источников, оценивать ее достоверность</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать научные гипотезы при обсуждении литературных и собственных данных</p> <p><b>Владеть</b> навыками поиска и критического анализа информации</p> <p><b>Владеть</b> навыками науки аналитической химии для организации научной и практической деятельности в области почвоведения, природопользования, экологии и охраны природы.</p> |
|--|--|---|

4. Объем дисциплины (модуля) 4,0 з.е., в том числе 90 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

При реализации дисциплины допустимо частичное использование дистанционных образовательных технологий.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины/<br><br>форма текущей аттестации   | Всего (часы) | В том числе  |                                      |  |  |                                     |   |       |
|--|--------------|--|--------------------------------------|--|--|-------------------------------------|---|-------|
|  |              | Контактная работа<br>(работа во взаимодействии с преподавателем) |                                      |  |  | Самостоятельная работа обучающегося |   |       |
|  |              | Занятия лекционного типа   | Занятия семинарского типа (семинары) | Занятия семинарского типа (лабораторные) | Занятия семинарского типа (практические) | Всего                               | Домашние задания, решение задач. Оформление лабораторных работ. Подготовка к коллоквиумам и контрольным работам | Всего |
| <b>Раздел 1.</b> Химические методы анализа.  | 88           |  |                                      |  |  |                                     |   | 30    |
| Тема 1. Введение в аналитическую химию.  | 2            | 2  |                                      |  |  | 2                                   |   |       |
| Тема 2. Равновесие в гетерогенных системах. Гравиметрия.   | 25           | 6  |                                      | 9  |  | 15                                  | 10  | 10    |
| Форма текущей аттестации по разделу  | 2            | Коллоквиум (устный опрос), рубежная контрольная работа           |                                      |  |  | 2                                   |   | 2     |
| Тема 3. Химическое равновесие в гомогенных системах: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, комплексообразования. Титриметрические методы анализа. | 57           | 14   |                                      | 27                                       |  | 41                                  | 16  | 16    |
| Форма текущей аттестации по разделу  | 2            | Коллоквиум (устный опрос), рубежная контрольная работа           |                                      |  |  | 2                                   |   | 2     |

|   |                |  |  |   |  |    |   |           |
|---|----------------|--|--|---|--|----|---|-----------|
| <b>Раздел 2.</b> Методы разделения и концентрирования       | 16             |  |  |   |  |    |   | 8         |
| Тема 1. Экстракция и хроматография.                         | 14             | 2  |  | 6 |  | 8  | 6 | 6         |
| Форма текущей аттестации по разделу                         | 2              | Коллоквиум (устный опрос), рубежная контрольная работа |  |   |  |    |   | 2         |
| <b>Раздел 3.</b> Физико-химические методы анализа.          | 38             |  |  |   |  |    |   | 15        |
| Тема 1. Основы спектроскопических методов анализа.          | 20             | 6  |  | 6 |  | 12 | 8 | 8         |
| Тема 2. Основы электрохимических методов анализа.           | 16             | 4  |  | 6 |  | 10 | 6 | 6         |
| Форма текущей аттестации по разделу                         | 1              | Коллоквиум (устный опрос), рубежная контрольная работа |  |   |  | 1  |   | 1         |
| <b>Раздел 4.</b> Метрологические основы аналитической химии | 2              | 2  |  |   |  | 2  |   |           |
| Промежуточная аттестация                                    | <u>экзамен</u> |  |  |   |  |    |   | <b>1</b>  |
| <b>Итого:</b>   | <b>144</b>     | <b>90</b>  |  |   |  |    |   | <b>54</b> |

б. Ресурсное обеспечение:

#### Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### *Основная литература:*

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. / Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высш. шк., 2000, 2004, М.: Академия, 2010, 2014.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. /Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высш. шк., 2001. 463 с.; М.: Лаборатория знаний, 2017. 462 с.
3. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. / Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высш. шк., 2002, 2004. 412 с.; М.: Лаборатория знаний, 2020. 413 с.

4. Осипова Е.А., Смирнова С.В. Практикум, семинары, коллоквиумы и контрольные работы по аналитической химии. Методические указания для студентов факультета почвоведения. М.: НБ МГУ, 2022. 93 с.
5. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М.: Высш. шк., 1991. 255 с.
6. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001. 267 с.

*Дополнительная литература:*

1. Ушакова Н.Н. Курс аналитической химии. М.: Изд-во МГУ, 1984. 349 с.
  2. Кристиан Г. Аналитическая химия в 2 томах. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 623, 504 с.
- Перечень лицензионного программного обеспечения
  - Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
  - Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
  - **Описание материально-технической базы**
  - **А.** Лекционная аудитория, оборудованная компьютером и мультимедийным устройством, лабораторные практикумы.
  - **Б.** Основное оборудование в общем практикуме – набор химической посуды для гравиметрических и титриметрических методов, аналитические весы, нагревательные элементы, универсальный иономер, рН-метр, фотоэлектроколориметры, газовый хроматограф.
  - **В.** Реактивы, необходимые для титрования – первичные стандарты, титранты, индикаторы, органические реагенты.

7. Язык преподавания русский

8. Разработчик программы **Осипова Елена Андреевна**

Должность: Доцент кафедры аналитической химии химического факультета МГУ

Ученая степень: кандидат химических наук, диплом ВАК ХМ №013870 от 3.04.1985 г.

Ученое звание: Доцент, аттестат доцента ГКРФ по высшему образованию ДЦ №017099 от 17.04.1996 г.