

**Учебно-тематический план  
программы повышения квалификации  
«Экологический мониторинг объектов окружающей среды»**

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Всего,<br>ак. час. | В том числе |               |                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------|-------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | лекции      | семи-<br>нары | самост.<br>работа |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                  | 4           | 5             | 6                 |
| 1        | Экологический мониторинг объектов окружающей среды: теоретические основы и методы                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                  | 4           |               | 4                 |
| 1.1      | История развития, основы учения об экологическом мониторинге объектов окружающей среды.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 1.2      | Естественно – научная основа, теория, методы экологического мониторинга. Актуальность контроля состояния окружающей среды. Цели и задачи мониторинга. Уровни мониторинга, классификации.                                                                                                                                                                                     | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 1.3      | Принципы организации экологического мониторинга в Российской Федерации. Программа мониторинга, требования к ней.                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 1.4      | Международные и национальные программы мониторинга объектов окружающей среды. Зарубежный опыт организации мониторинга                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 2        | Обоснование и выбор показателей состояния объектов окружающей среды, подлежащих контролю при экологическом мониторинге                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                  | 2           |               | 2                 |
| 2.1      | Обоснование перечня показателей, контролируемых при экологическом мониторинге. Важнейшие химические, физико-химические, биологические показатели и методы их определения.                                                                                                                                                                                                    | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 2.2      | Формы нахождения химических веществ в объектах окружающей среды. Влияние ландшафтно-геохимических, биогеоценотических условий на превращение, закрепление и миграцию химических веществ в ландшафте. Факторы аккумуляции и рассеяния загрязняющих веществ в ландшафте и их контроль. Геохимические барьеры и их влияние на перераспределение химических веществ в ландшафте. | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 3        | Нормативная база экологического мониторинга объектов окружающей среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                 | 4           |               | 6                 |
| 3.1      | Подходы к нормированию содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды: санитарно-гигиенический, статистический, на основе наилучших доступных технологий, на основе приемлемого риска.                                                                                                                                                                          | 2                  | 1           |               | 1                 |
| 3.2      | Основы санитарно-гигиенического нормирования состава природных сред. Понятие о предельно-допустимых концентрациях (ПДК) химических веществ в природных средах. Особенности почв и вод как объектов нормирования.                                                                                                                                                             | 2                  | 1           |               | 1                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |   |   |   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| 3.3  | Основы концепции об экологическом нормировании содержания химических веществ в природных средах. Подходы к определению предельно допустимых нагрузок на почву, на экосистему. Оценка качества природных сред по показателям состава фоновых территорий. Статистический подход к нормированию уровней содержания загрязняющих веществ.                                                                       | 3  | 1 |   | 2 |
| 3.4  | Основы концепций нормирования содержания загрязняющих веществ в почвах и водах на основе наилучших доступных технологий и экологического риска. Методика расчета риска для здоровья человека, основанная на отечественных принципах гигиенического нормирования. Классификация уровней индивидуального пожизненного риска. Коллективный риск                                                                | 3  | 1 |   | 2 |
| 4    | Теория, методы мониторинга химических показателей загрязненных почв                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 | 4 | 2 | 4 |
| 4.1  | Понятия о загрязняющих веществах. Классы опасности химических веществ. Загрязнение почв тяжелыми металлами, веществами кислотной природы, нефтепродуктами, детергентами, пестицидами. Самоочищение почв. Устойчивость природных систем. Буферность почв и ее место в устойчивости экосистем.                                                                                                                | 2  | 1 |   | 1 |
| 4.2  | Методы определения химических показателей состояния почв при почвенном мониторинге и требования к ним. Метрологические характеристики методов анализа почв и требования к ним. Природа пространственного и временного варьирования почвенных показателей и учет его при отборе почвенных проб на анализ. Обоснование системы пробоотбора. Выбор тестовых участков при контроле состояния загрязненных почв. | 2  | 1 |   | 1 |
| 4.3. | Специфические особенности контроля состояния почв, загрязненных поллютантами различной природы (тяжелые металлы, пестициды, нефть, нефтепродукты). Интегральная оценка степени деградации антропогенно-нарушенных почв. Суммарный показатель загрязнения почв (Zc). Биоиндикация, биотестирование почв.                                                                                                     | 4  | 1 | 2 | 1 |
| 5    | Теория, методы мониторинга химических показателей загрязненных вод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 | 2 | 2 | 6 |
| 5.1  | Экологические функции гидросферы. Оценка санитарно-гигиенического состояния гидросферы. Загрязняющие вещества в водных среда.Критерии качества поверхностных и подземных вод. Эффективность критериев ПДК, ОДК, ПДС химических веществ при мониторинге.                                                                                                                                                     | 3  | 1 |   | 2 |
| 5.2  | Классификация вод. Антропогенные нарушения состава вод разных категорий использования. Особенности поверхностных вод как объекта мониторинга. Биотестирование и химические методы характеристики состояния природных вод. Показатели свойств вод.                                                                                                                                                           | 3  | 1 |   | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |    |   |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|---|----|
| 5.3 | Комплексная оценка экологического состояния вод. Индекс загрязнения вод (ИЗВ), показатель химического загрязнения (ПХЗ-10), УКИЗВ. Качество поверхностных вод РФ и его динамика по результатам экологического мониторинга.                                             | 4                |    | 2 | 2  |
| 6   | Мониторинг микробиологических показателей объектов окружающей среды                                                                                                                                                                                                    | 10               | 2  | 2 | 6  |
| 6.1 | Приемы и методы отбора и подготовки образцов для микробиологических исследований. Техника отбора проб для микробиологических исследований. Правила асептики и соблюдения стерильности. Транспортировка и хранение проб, подготовка к анализам.                         | 3                | 1  |   | 2  |
| 6.2 | Основные индикаторные организмы, используемые при проведении оценки санитарно-гигиенического состояния окружающей среды, методы их выделения и идентификации. Методы выделения из природных и антропогенно-преобразованных сред, идентификации и количественной оценки | 4                |    | 2 | 2  |
| 6.3 | Мониторинг микробиологического состояния объектов окружающей среды. Оценка степени обогатненности сред микроорганизмами. Оценка экологического состояния почв по их ферментативной активности.                                                                         | 3                | 1  |   | 2  |
| 7   | Дистанционный мониторинг объектов окружающей среды                                                                                                                                                                                                                     | 10               | 4  | 0 | 6  |
| 7.1 | Дистанционный аэрокосмический мониторинг-использование аэрофотоснимков и материалов космической съемки при картографировании. Создание цифровых карт пространственного распределения веществ.                                                                          | 5                | 2  |   | 3  |
| 7.2 | Глобальный мониторинг. Фоновый мониторинг. Биосферные заповедники - объекты наблюдений при проведении глобального экологического мониторинга.                                                                                                                          | 5                | 2  |   | 3  |
| 8   | Оценка состояния объектов окружающей среды по результатам экологического мониторинга                                                                                                                                                                                   | 10               | 2  | 2 | 6  |
| 8.1 | Состояние объектов окружающей среды в РФ, влияние региональных и производственных факторов. Направление и динамика антропогенного изменения свойств почв и вод разных категорий использования.                                                                         | 5                | 2  |   | 3  |
| 8.2 | Оценка риска здоровью людей, обусловленного загрязняющими веществами: понятие о дополнительном риске; расчет риска при воздействии пороговых и беспороговых поллютантов.                                                                                               | 5                |    | 2 | 3  |
|     | ИТОГО                                                                                                                                                                                                                                                                  | 72               | 24 | 8 | 40 |
|     | Итоговая аттестация                                                                                                                                                                                                                                                    | Экзамен – 2 часа |    |   |    |

Невыполнением учебного плана является посещение менее 50% от общего количества занятий без уважительных причин, неудовлетворительные результаты промежуточного контроля и непрохождение итоговой аттестации