

**Учебный план**  
 программы профессиональной переподготовки  
 «Метеорологические прогнозы. Переподготовка метеорологов прогнозистов/синоптиков по программе, включающей компоненты программы БИП-М в соответствии с квалификационным стандартом Всемирной метеорологической организации (ВМО)»

| №<br>п/п                                                                                                                                                                                               | Наименование модулей, дисциплин                                                                                                                                                                                                                                        | Трудоемкость<br>(всего часов) | Контактные<br>всего | в том числе |                                                                          |                           | Формы<br>аттестации |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                     | Лекции      | Практические<br>занятия/ семинары/<br>лабораторные<br>работы/ стажировка | Самостоятельная<br>работа |                     |
| Модуль 1 Физическая метеорология (термодинамическая структура атмосферы, солнечное и земное излучение, процессы в пограничном слое, физика облаков и принципы приборостроения и выполнения измерений). |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                     |             |                                                                          |                           |                     |
| 1.1.                                                                                                                                                                                                   | Состав атмосферы, излучение и оптические явления в ней :<br>Структура и состав атмосферы<br>Излучение в атмосфере<br>Глобальный энергетический баланс<br>Оптические явления                                                                                            | 10                            |                     |             |                                                                          | 10                        |                     |
| 1.2.                                                                                                                                                                                                   | Термодинамика и физика облаков:<br>Прикладная термодинамика<br>Атмосферная влажность<br>Устойчивость атмосферы<br>Термодинамические диаграммы<br>Облачность и осадки<br>Электрические явления                                                                          | 10                            |                     |             |                                                                          | 10                        |                     |
| 1.3.                                                                                                                                                                                                   | Метеорология и микрометеорология пограничного слоя<br>Турбулентные процессы<br>Энергетический обмен в пограничном слое<br>Структура и изменение пограничного слоя<br>Местные ветры<br>Загрязняющие вещества в атмосфере                                                | 10                            | 5                   | 5           |                                                                          | 5                         |                     |
| 1.4                                                                                                                                                                                                    | Наблюдения в точке и работа приборов<br>Приземные измерения в точке<br>Аэрологические измерения<br>Характеристики приборов<br>Ошибки приборов и неопределенность<br>Использование и ограничения наблюдений<br>Глобальные стандарты работы с приборами и сотрудничества | 18                            | 10                  | 8           | 2                                                                        | 8                         |                     |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |           |           |           |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 1.5                                            | Дистанционное зондирование.<br>Принципы дистанционного зондирования<br>Активное зондирование<br>Пассивное зондирование<br>Метеорологические спутники<br>Радар                                                                                                                                                       | 50        | 33        | 30        | 3         | 17        |              |
| <b>ИТОГО Модуль 1</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>98</b> | <b>48</b> | <b>43</b> | <b>5</b>  | <b>50</b> | <b>зачет</b> |
| <b>Модуль 2 динамическая метеорология</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |           |           |           |              |
| 2.1.                                           | Динамика атмосферы :<br>Уравнения движения<br>Масштабы движения<br>Уравновешенные потоки<br>Гидростатическое равновесие<br>Агеострофическое движение<br>Вихревое движение и дивергенция<br>Потенциальный вихрь<br>Квазигеострофический поток<br>Волны в атмосфере<br>Бароклинная и баротропная неустойчивость       | 24        | 9         | 9         |           | 15        |              |
| 2.2.                                           | Численное моделирование<br>Ассимиляция данных<br>Модели ЧПП<br>Сильные и слабые стороны ЧПП<br>Ансамбли<br>Субсезонное-сезонное прогнозирование (ССП)<br>Уменьшение масштаба<br>Последующая обработка и варианты применения                                                                                         | 74        | 64        | 54        | 10        | 10        |              |
| <b>ИТОГО Модуль 2</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>98</b> | <b>73</b> | <b>63</b> | <b>10</b> | <b>25</b> | <b>зачет</b> |
| <b>Модуль 3 Метеорологическое обслуживание</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |           |           |           |              |
| 3.1                                            | Наблюдения за погодой, ее анализ и оценка<br>Мониторинг погоды и наблюдение за ней<br>Обработка данных наблюдений<br>Синоптический анализ и интерпретация<br>Интерпретация радиолокационных данных<br>Интерпретация спутниковых изображений<br>Объединение традиционных данных и данных дистанционного зондирования | 72        | 57        | 45        | 12        | 15        |              |
| 3.2                                            | Прогнозирование погоды<br>Местная погода                                                                                                                                                                                                                                                                            | 72        | 62        | 52        | 10        | 10        |              |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |            |            |           |           |              |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|--------------|
|                                                                | Процесс выработки прогнозов<br>Типы методов прогнозирования<br>Наукастинг<br>Концептуальные модели<br>Практическое прогнозирование                                                                                                                                                                                                                        |            |            |            |           |           |              |
| 3.3.                                                           | Предоставление обслуживания<br>Поставщики обслуживания<br>Предоставление обслуживания<br>Ключевые виды продукции и обслуживания<br>Опасные метеорологические явления<br>Системы менеджмента качества<br>Выгоды от метеорологического обслуживания и затраты на него.                                                                                      | 24         | 14         | 14         |           | 10        |              |
|                                                                | <b>Итого Модуль 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>168</b> | <b>133</b> | <b>111</b> | <b>22</b> | <b>35</b> |              |
| <b>Модуль 4 Изменение климата и климатическое обслуживание</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |            |            |           |           |              |
| 4.1                                                            | Взаимодействующая система «атмосфера-Земля» и общая циркуляция<br>Компоненты системы Земля<br>Климат и погода<br>Климатические данные<br>Компоненты климатической системы<br>Особенности глобальной циркуляции<br>Региональный и местный климат<br>Классификация и описание состояний климата<br>Местный климат<br>Ключевые виды продукции и обслуживания | 72         | 44         | 44         |           | 25        |              |
| 4.2.                                                           | Изменчивость и изменение климата<br>Данные для оценки колебаний климата<br>Наблюдаемые колебания климата<br>Взаимодействие между атмосферой и океаном<br>Изменчивость климата<br>Изменение климата<br>Последствия, адаптация к ним и их смягчение<br>Климатические модели                                                                                 | 72         | 50         | 50         |           | 25        |              |
|                                                                | <b>ИТОГО Модуль 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>144</b> | <b>94</b>  | <b>94</b>  |           | <b>50</b> | <b>зачет</b> |
| <b>Модуль 5 Профессиональное развитие</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |            |            |           |           |              |
| 5.1                                                            | Управленческие навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 33         | 18         | 18         |           | 15        |              |
| 5.2                                                            | Навыки общения и работы в коллективе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30         | 18         |            | 18        | 12        |              |
| 5.3                                                            | Информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 31         | 18         | 9          | 9         | 13        |              |

|                     |                                        |     |     |     |     |     |                                                 |
|---------------------|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------|
| 5.4                 | Навыки проведения научных исследований | 28  | 18  | 18  |     | 10  |                                                 |
| Итого модуль 5      |                                        | 122 | 72  | 45  | 27  | 50  |                                                 |
| Итоговая аттестация |                                        | 180 | 80  |     | 80  | 100 | защита<br>итоговой<br>аттестацион<br>ной работы |
| ИТОГО               |                                        | 810 | 500 | 356 | 144 | 310 |                                                 |