

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА»

ПРОГРАММА
курса повышения квалификации

**«Компетентностно-ориентированное повышение квалификации
авиационных техников-метеорологов»**

*курс реализуется в дистанционной форме
на основе базы данных
«электронный образовательный ресурс – инновационный образовательный комплекс повышения
квалификации авиационных метеорологов»*

Санкт-Петербург
2016

1 Цели и задачи

Целью курса повышения квалификации авиационного техника-метеоролога является:

- изучение стандартов компетентности для авиационного метеорологического персонала (далее – АМП), которые соответствуют стандартам компетентности авиационных техников-метеорологов;
- постоянное подтверждение компетентности АМП нормам и требованиям ВМО и ИКАО;
- выявление проблемных моментов, требующих особого внимания авиационных техников-метеорологов, с целью дальнейшего повышения качества работы.

Данный курс повышения квалификации не только служит системой проверки оценки компетентности, но и вносит значительный вклад в непрерывное улучшение качества авиационных метеорологических органов, является значимой частью системы менеджмента качества (СМК) с точки зрения его связи с качеством метеорологического обслуживания и соответствия международным стандартам, а также пункту 6.2 ISO 9001:2008.

2 Требования к знаниям, информации и навыкам, приобретаемым авиационными техниками-метеорологами при освоении курса повышения квалификации «Метеорологическое обслуживание гражданской и экспериментальной авиации»

Обязательные требования к освоению курса представлены в Наставлении по применению стандартов образования и подготовки кадров в области метеорологии и гидрологии (ВМО-№ 1083, Том 1 Метеорология).

Все авиационные метеорологические органы, обеспечивающие международную аэронавигацию метеорологической информацией с 1 декабря 2013 года должны подтвердить, что их АМП удовлетворяет критериям компетентности.

Освоение данного курса позволит обеспечить соответствие авиационных техников-метеорологов критериям компетентности и всем необходимым требованиям в части метеорологического обслуживания.

Авиационный техник-метеоролог должен успешно пройти курс повышения квалификации и получить следующие профессиональные компетенции (знания, навыки и профессиональные установки) в части:

- непрерывного мониторинга метеорологической ситуации;
- наблюдений за метеорологическими явлениями и параметрами, значимыми для авиации
- обеспечения качества метеоинформации и функционирования систем;
- предоставления метеорологической информации внутренним и внешним авиапользователям.

Следуя принципам оценки компетентности, курс повышения квалификации уделяет особое внимание решению оперативных задач, с которыми сталкивается авиационный метеоролог-техник в реальной ситуации, полагая, что неотъемлемой частью компетентности авиационного техника-метеоролога является применение знаний и навыков на практике.

3 Объем и виды учебной работы

Объем и виды учебной работы представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Виды занятий и количество учебных часов

Виды учебной работы	Количество часов
Вебинары (онлайн-лекции)	6
Консультации (сетевое взаимодействие)	6
Самостоятельная работа обучающегося (лекции,	50

интерактивные модули, дополнительные материалы, тренажеры, вебкасты)	
Тестирование	12
Итоговая аттестация (оценка компетентности)	2
Общая трудоемкость курса повышения квалификации	76

4 Содержание курса повышения квалификации

4.1 Разделы курса и виды занятий

Таблица 2

№№ п.п.	Разделы курса- Профессиональные компетенции	Количество часов				Итоговая аттестация
		Вебинары(онлайн-лекции)	Сетевое взаимодействие(консультации)	Самоподготовка (лекции, интерактивные модули, дополнительные материалы, тренажеры, вебкасты)	тестирование	
1	Компетенция 1: Непрерывный мониторинг метеорологической ситуации	2	2	10	3	2
2	Компетенция 2: Наблюдения за метеорологическими явлениями и параметрами, значимыми для авиации	3	2	16	3	
3	Компетенция 3: Обеспечение качества метеорологической информации и функционирования систем	1	2	8	3	
4	Компетенция 4: Передача метеорологической информации внутренним и внешним авиапользователям	2	2	12	3	
	Итого	8	8	46	12	

Общее число часов: **76**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Становится все более очевидным необходимость пересмотра существующих руководящих документов в отношении требуемой квалификации и компетентности метеорологического персонала, обслуживающего гражданскую авиацию.

Вопросы, связанные с новыми методологиями подготовки кадров, включая дистанционное обучение, обучение через Интернет и с использованием компьютеров, а также относящиеся к сотрудничеству с признанными учебными заведениями и расширениями роли региональных центров ВМО, необходимо рассматривать как средства для повышения компетентности, знаний и навыков метеорологического персонала.

Одним из главных обоснований повышения компетенции авиационных техников-метеорологов и качества метеорологического обслуживания является содействие обеспечению безопасных и эффективных авиаперевозок и сохранению жизней пассажиров.

Качество метеорологических наблюдений и функционирование измерительных систем являются жизненно важными для безопасности и эффективности полетов воздушных судов (далее – ВС) в условиях интенсивного воздушного движения.

Это ставит серьезную задачу перед метеорологическим обслуживанием, оказывающим поддержку органам организации воздушного движения, операторам и экипажам в принятии тактических и стратегических решений.

4.2.1 Компетентность I – Непрерывный мониторинг метеорологической ситуации

Описание компетентности

Метеорологические величины оцениваются для выявления особых и развивающихся явлений погоды, которые оказывают влияние или с большой вероятностью будут влиять на зону ответственности в течение всего периода наблюдений.

Включает следующие компоненты:

4.2.1.1 Характер погодных условий в различных барических и синоптических образованиях:

- основные характеристики тропосферы и тропопаузы;
- основные физические и динамические процессы, происходящие в атмосфере;
- общая циркуляция атмосферы Земли;
- силы, действующие на воздушную частицу в атмосфере;
- пространственное распределение ветра, влияние препятствий на ветер;
- устойчивость атмосферы. Инверсии;
- международный стандарт по атмосфере (ISA)

Критерии эффективности

- описывать характер погодных условий в различных барических и синоптических образованиях;
- объяснять характер действия сил на воздушную частицу в атмосфере (силу барического градиента, силу Кориолиса, силу трения);
- объяснять причины возникновения обычных местных ветров, связанных с топографией (например, морских/береговых бризов, фоновых ветров, нисходящих/восходящих ветров).

4.2.1.2 Состав и строение атмосферы:

- газовый состав атмосферы;
- вертикальная структура атмосферы (тропосфера, тропопауза, стратосфера, мезопауза, термосфера или ионосфера, экзосфера);
- изменение состава воздуха с высотой;
- жидкие и твердые примеси в атмосфере;
- изменение метеорологических параметров (давления, плотности, температуры воздуха) с высотой.

Критерии эффективности

- знать состав и строение атмосферы;
- объяснять вертикальную структуру атмосферы и изменение метеорологических параметров с высотой.

4.2.1.3 Солнечная радиация в атмосфере:

- основные законы лучистой энергии;
- поглощение, рассеяние и отражение солнечной радиации в атмосфере;
- суммарная и рассеянная радиация. Суточный и годовой ход радиации;
- эффективное излучение;
- радиационный баланс земной поверхности.

Критерии эффективности

- объяснять суточные, широтные и сезонные изменения в излучении, достигающем поверхности Земли;
- объяснять различия между коротковолновым (солнечным) и длинноволновым (земным) излучением;
- описывать процессы, влияющие на коротковолновое и длинноволновое излучение (т. е. отражение, рассеяние и поглощение излучения).

4.2.1.4 Тепловой режим почвы и воздуха:

- суточный и годовой ход температуры поверхности почвы;
- изменение температуры почвы с глубиной и промерзание почвы;
- многолетнемерзлый грунт (понятие вечной мерзлоты)
- тепловой режим атмосферы;
- суточный ход температуры воздуха;
- вертикальный градиент температуры;
- турбулентное перемешивание воздуха.

Критерии эффективности

- представлять обобщенно тепловой баланс атмосферы Земли;
- объяснять «парниковый эффект»;
- объяснять роль озона, связанную с ультрафиолетовым излучением;
- описывать тепловой баланс на поверхности и то, как он меняется в зависимости от широты.

4.2.2 Компетентность II – Наблюдения за метеорологическими явлениями и параметрами, значимыми для авиации

Описание компетентности

Наблюдения за метеорологическими параметрами и явлениями, а также их значительными изменениями в соответствии с документально установленными пороговыми значениями и правилами.

Включает следующие компоненты:

4.2.2.1 Видимость в атмосфере. Методы и средства ее определения:

- фотометрические параметры: световой поток. Сила света, яркость, освещенность;
- характеристики, определяющие дальность видимости:
 - метеорологическая видимость;
 - метеорологическая оптическая видимость (МОД);
 - дальность видимости на ВПП (RVR);
- методы оценки видимости;
- преобладающая видимость;
- видимость для авиационных целей;
- визуальные и инструментальные наблюдения за видимостью;
- правила включения значения видимости в различные виды сводок;
- наблюдения за видимостью на ВПП;
- приборы для измерения видимости на аэродромах:
 - фотометры импульсные – ФИ-4....;
 - трансмиссометры MITRAS, Flamingo;
 - приборы прямого рассеивания FD/12, FD/12R, LT31 и др.

Критерии эффективности

- объяснять понятие «видимость в атмосфере»;
- описывать факторы, влияющие на видимость;

- объяснять физические принципы, используемые в приборах для проведения приземных измерений видимости (включая приборы, используемые на автоматических метеорологических станциях);
- описывать, как работают эти приборы, и какие при этом могут возникать ошибки.

4.2.2.2 Облачность. Наблюдения за облачностью. Средства измерения высоты нижней границы облаков (ВНГО):

- классификация облаков;
- особенности облаков вертикального развития;
- определение количества облаков;
- методы измерения высоты нижней границы облаков;
- вертикальная видимость;
- средства измерения высоты нижней границы облаков:
 - облакомер СТ25К;
 - другие средства.

Критерии эффективности

- описывать основные механизмы формирования облаков;
- описывать основные типы облаков, их характеристики, обычный диапазон высот и связанные с ними метеорологические явления;
- объяснять, почему восходящее движение ведет к возникновению облаков.

4.2.2.3 Ветер. Измерение параметров ветра:

- репрезентативность наблюдений за приземным ветром;
- магнитное склонение;
- максимальный ветер (порывы);
- период осреднения для параметров ветра, включаемых в различные виды сводок;
- сдвиг ветра;
- средства измерения параметров ветра.

Критерии эффективности

- объяснять, почему возникает ветер, сдвиг ветра;
- описывать, факторы, влияющие на ветер;
- объяснять физические принципы, используемые в приборах для проведения измерений параметров ветра (включая приборы, используемые на автоматических метеорологических станциях);
- описывать, как работают эти приборы и какие при этом могут возникать ошибки.

4.2.2.4 Атмосферное давление. Средства измерения атмосферного давления:

- распределение давления по горизонтали и вертикали;
- вертикальный и горизонтальный барический градиенты;
- наблюдение за атмосферным давлением на аэродроме;
- передача информации о давлении авиационным пользователям;
- средства измерения атмосферного давления.

Критерии эффективности

- объяснять, почему давление изменяется по мере изменения высоты;
- объяснять влияние температуры и влажности на изменение давления с высотой;
- объяснять, почему давление часто приводят к среднему уровню моря.

4.2.2.5 Температура и влажность воздуха. Измерение температуры и влажности воздуха:

- влияние конвекции, адвекции, турбулентности и испарения/конденсации на температуру приземного воздуха;
- температура по смоченному термометру, температура точки росы, абсолютная и относительная влажность воздуха;
- влияние температуры и влажности воздуха на полеты авиации;
- единицы и методы измерения температуры и влажности воздуха;
- приборы для измерения температуры и влажности воздуха на аэродроме.

Критерии эффективности

- объяснять суточную изменчивость температуры приземного воздуха и описывать основные факторы, влияющие на глобальное распределение температуры приземного воздуха;
- объяснять, почему важен показатель влажности;
- объяснять взаимосвязь температуры и влажности между собой и с другими метеопараметрами (давление, ветер, облачность);
- объяснять роль инверсий температуры и описывать, как формируется устойчивость и неустойчивость атмосферы;
- объяснять концепции адиабатического градиента температуры сухого воздуха, влажного воздуха и вертикального градиента температуры.

4.2.2.6 Текущие явления погоды:

- классификация осадков;
- понятие интенсивности осадков;
- различие осадков по синоптической ситуации (внутримассовые и фронтальные);
- классификация туманов;
- наблюдения за осадками и туманами на аэродроме и его окрестностях;

Критерии эффективности

- описывать процессы, вызывающие атмосферные осадки;
- объяснять причины возникновения тумана, уделяя особое внимание радиационному и адвективному туману;
- проводить наблюдения за различными видами осадков, туманов на аэродроме.

4.2.2.7 Опасные явления погоды. Предоставление данных об ОЯ пользователям:

- определение и критерии ОЯ;
- наблюдение за ОЯ;
- грозы и связанные с ними явления погоды;
- переохлажденные осадки;
- обледенение ВС;
- турбулентность;
- сдвиг ветра;
- вулканический пепел;
- смерч;
- шквал;
- песчаные и пыльные бури.

Критерии эффективности

- объяснять принцип установления критериев ОЯ;
- проводить наблюдения за ОЯ на аэродроме;

- объяснять особенности наблюдений и записи результатов при прерывистых и продолжительных ОЯ.

4.2.2.8 Выполнение заходов на посадку и посадки по категории II и III ИКАО:

- информация о дальности видимости на ВПП и высоте (вертикальной видимости) нижней границы облаков (ВНГО);
- значение информации о дальности видимости на ВПП и ВНГО для органов ОВД.

Критерии эффективности

- Знать принцип работы в условиях выполнения заходов на посадку и посадки по категории II и III ИКАО.

4.2.3 Компетентность III – Обеспечение качества метеоинформации и функционирования систем

Описание компетентности

Обеспечение на должном уровне качества метеорологических наблюдений и функционирования систем за счет применения задокументированных процессов управления качеством.

Включает следующие компоненты:

4.2.3.1 Контроль качества метеоинформации

- качество наблюдений и формирования сводок;
- правила калибровки и процедуры технического обслуживания метеорологического измерительного оборудования и систем;
- процедуры контроля качества и пропусков передачи различных видов сводок.

Критерии эффективности

- применять системы и процедуры менеджмента качества метеорологического органа;
- проверять и подтверждать качество результатов метеорологических наблюдений перед их выпуском, включая актуальность информации, срок действия и местоположение явления;
- в соответствии с установленными процедурами:
 - выявлять ошибки и упущения в метеорологических наблюдениях;
 - исправлять ошибки и упущения и сообщать о них;
 - вносить и распространять поправки своевременно.

4.2.3.2 Автоматизированные метеорологические измерительные системы:

- состав и основные принципы работы АМИИС (КРАМС-4, АМИС);
- размещение и установка АМИИС на аэродромах;
- процедуры наблюдения посредством АМИИС;
- современная модернизация метеонаблюдений: требования, подходы, технология, перспективы.

Критерии эффективности

- объяснять физические принципы, используемые в приборах, входящих в состав АМИИС, для приземных измерений метеопараметров;
- объяснять общие принципы работы приборов, возможности возникновения ошибок и их устранения;

4.2.3.3 Дистанционные средства наблюдений на аэродроме:

- радиолокационные наблюдения;
- грозопеленгаторы;
- другие, включая новые, технические средства для метеорологического обеспечения ГА (средства измерения, автоматизированные метеорологические комплексы и станции).

Критерии эффективности

- знать принцип работы дистанционных средств наблюдений;
- распознавать информацию, выдаваемую на средства отображения;
- интерпретировать изображения зоны аномального сигнала;
- владеть информацией о перспективах увеличения числа параметров, измеряемых автоматизированными метеорологическими комплексами.

4.2.4 Компетентность IV – Передача метеорологической информации внутренним и внешним пользователям

Описание компетентности

Понимание и удовлетворение потребностей пользователей достигается за счет передачи метеорологических данных в полном объеме и понятной для пользователей форме.

Включает следующие компоненты:

4.2.4.1 Сбор и передача метеорологических данных:

- авиационные метеорологические коды;
- наблюдения в сроки и между сроками;
- способы передачи сводок пользователям;
- использование сети Интернет для сбора и распространения метеорологической информации.

4.2.4.2 Распространение информации о фактической погоде на аэродроме и за его пределами:

- требования к распространению метеоинформации органам ОВД;
- подготовка и передача метеорологических данных открытым текстом;
- местные регулярные и специальные сводки, сводки METAR и SPECI;
- наблюдения и донесения с борта ВС, их распространение по каналам связи и использование этих данных техниками-метеорологами в оперативной работе

4.2.4.3 Предоставление метеорологической информации эксплуатантам и экипажам ВС

- требования предъявляемые к пакету полетной документации
- бланк с метеоданными,
- карты с прогнозами ветра и температуры на стандартных эшелонах полетов,
- карты с прогнозами особых явлений погоды

Критерии эффективности

- представлять метеорологические данные в соответствии с требованиями авиационных метеорологических кодов и форматов;
- представлять метеорологическую информацию ясным и кратким образом с использованием надлежащей терминологии;
- проводить метеорологические брифинги и предоставлять консультации для удовлетво-

рения конкретных потребностей авиапользователей;

- обеспечить, чтобы все метеорологические данные распространялись назначенным группам пользователей через санкционированные средства и каналы связи.

5 Основные знания и навыки

После окончания курсов повышения квалификации авиационные техники-метеорологи получают знания и навыки, перечисленные ниже, которые соответствуют критериям эффективности для авиационных техников-метеорологов, согласно требованиям ВМО к технику-метеорологу, изложенным в Наставлении по применению стандартов образования и подготовки кадров в области метеорологии и гидрологии (ВМО-№ 1083, том 1 Метеорология).

Авиационный техник-метеоролог должен знать:

- общая циркуляция атмосферы Земли;
- ключевые характеристики тропосферы и тропопаузы;
- свойства атмосферного давления, температуры, плотности и водяного пара;
- устойчивость атмосферы, инверсии;
- механизмы ветрообразования;
- образование и рассеяние тумана и облаков;
- типы осадков и их интенсивность;
- характеристики, возникновение и воздействие на авиацию опасных метеорологических явлений, включая низкую облачность и плохую видимость, и условий погоды;
- интерпретация приземных карт погоды, спутниковых и радиолокационных изображений;
- погодные явления с региональной (местной) спецификой и вероятные сценарии развития погоды, которые, как ожидается, повлияют на аэродром;
- местная топография и климатические данные;
- наблюдения за погодой с помощью автоматизированных систем измерения, автономных датчиков и визуальных наблюдений. Сильные и слабые стороны этих наблюдений;
- процедуры проверки и выявления ошибок и упущений в полученных данных наблюдений (измерений);
- процедуры проведения регулярных и специальных авиационных метеонаблюдений и подготовка сводок погоды;
- воздействие погоды на эксплуатацию аэродромов и воздушных судов;
- стандарты и рекомендуемая практика (Приложение 3 ИКАО, ВМО № 49) и процедуры системы менеджмента качества (ISO 9001: 2008);
- желательная точность наблюдений (измерений) с точки зрения документов ИКАО/ВМО и национальных правил;
- резервные процедуры на случай сбойных ситуаций в работе метеоборудования и/или каналах связи;
- мероприятия при объявлении сигнала «Тревога» и в случае чрезвычайных ситуаций;
- авиационные метеорологические коды и формы представления метеоданных;
- распространение информации на аэродроме;
- местная авиационная метеорологическая электросвязь;
- принципы обслуживания воздушного движения на аэродроме;
- принципы планирования полетов на аэродроме;
- документы, регламентирующие порядок и проведение обслуживания гражданской и экспериментальной авиации на аэродроме.

6 Оценка знаний

Для успешного завершения курса повышения квалификации авиационный техник-метеоролог оценивается преподавателем с помощью выполнения обучаемым тестовых заданий по каждому стандарту компетентности.

Восемь тестовых заданий для каждого стандарта компетентности состоят из вопроса и вариантов ответов на него с одиночным выбором ответа. Два тестовых задания – со «свободным» ответом, где обучающийся сам вводит ответ.

Прохождение теста в значительной степени зависит от «свободных» ответов, по которым преподавателем делается заключение о компетентности обучаемого.

Предоставляется 3 попытки прохождения каждого теста. Время прохождения теста не ограничено.

Проходной балл по каждому стандарту компетентности – 80%.

В качестве преподавателей привлечены преподаватели Регионального метеорологического учебного центра Всемирной метеорологической организации в российской Федерации и эксперты ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета», отвечающие квалификации «Метеоролог» в соответствии с требованиями ВМО.

Преподаватели могут применять свои методики и средства в дополнение к уже имеющимся в целях более целостной оценки уровня компетентности. Это повысит надежность и целостность системы оценки.

7. Учебно-методическое обеспечение курса

Рекомендуемая литература

1 Приложение 3 ИКАО «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации» (Международные стандарты и Рекомендуемая практика).

2 Руководство по стандартной атмосфере. ИКАО Doc 7488 (до высоты 80 км (262500 фут)).

3 Руководство по практике наблюдения за дальностью видимости на ВПП и передаче сообщений о ней Doc 9328.

4 Руководство по координации между органами обслуживания воздушного движения, службами аэронавигационной информации и авиационными метеорологическими службами Doc 9377.

5 Руководство по облакам вулканического пепла, радиоактивных материалов и токсических химических веществ Doc 9691.

6 Руководство по сдвигу ветра на малых высотах Doc 9817.

7 Руководство по автоматическим системам метеорологического наблюдения на аэродромах Doc 9837.

8 Руководство по системе управления качеством при метеорологическом обеспечении международной аэронавигации (опубликовано совместно с ВМО Doc 9873).

9 Приложение 5 Единицы измерения, подлежащие использованию в воздушных и наземных операциях.

10 Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM) Doc 4444.

11 Указатели (индексы) местоположения Doc 7910.

12 Правила аэронавигационного обслуживания. Сокращения и коды ИКАО (PANS-ABC) Doc 8400.

13 Условные обозначения эксплуатантов воздушных судов, авиационных полномочных органов и служб Doc 8585.

14 Словарь по международной гражданской авиации, тома I и II Doc 9713.

15 Руководство по расследованию авиационных происшествий Doc 6920.

16 Технический регламент ВМО, том II (ВМО №49) (по статусу эквивалентен Стандартам, Рекомендуемой практике и Правилам аэронавигационного обслуживания ТКАО).

17 Наставление по кодам (ВМО №306), содержащее подробные сведения о всех метеорологических кодах, включая относящиеся к авиации.

18 Наставление по Глобальной системе телесвязи (ВМО №386), содержащее сведения о практике и правилах, подлежащих использованию при сборе, обмене и распространении данных наблюдений и обработанной информации во всемирном масштабе.

19 Руководство по авиационной метеорологии Doc 8896.

20 Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений (ВМО №8), со-

держашее изложение основных стандартов, касающихся приборов и практики наблюдений.

21 Наставление по применению стандартов образования и подготовки кадров в области метеорологии и гидрологии (ВМО-№1083, Том I Метеорология).

22 Руководство по Глобальной системе обработки данных (ВМО №305).

23 Руководство по Глобальной системе наблюдений (ВМО №488).

24 Руководство по метеорологическим наблюдениям и системам распространения информации для авиационных метеорологических служб (ВМО №731).

25 Руководство по практике метеорологических органов, обслуживающих авиацию (ВМО №732).

26 Руководство по определению дальности видимости на ВПП (RVR).

27 ФАП 60 (НМО ГА-95).

28 Сборник международных метеорологических авиационных кодов (METAR, SPECI, TAF).

29 ФАП №128 Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации.

30 Расследование авиационных происшествий и инцидентов, связанных с метеорологическими факторами. Методическое пособие.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Персональный компьютер с выходом в Интернет, с возможностью проведения видеоконференции.

2 Курс лекций на электронных носителях.