



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный гидрометеорологический университет»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом РГГМУ
Протокол от _____ № _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
(ПРОГРАММА ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ ТЕХНИКОВ-МЕТЕОРОЛОГОВ,
ВКЛЮЧАЮЩАЯ КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММЫ БИП-МТ В СООТВЕТСТВИИ
С КВАЛИФИКАЦИОННЫМ СТАНДАРТОМ ВМО И ИКАО)»**

Рег. №

Санкт-Петербург
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Актуальность программы

Актуальность дополнительной профессиональной программы повышения квалификации обусловлена необходимостью совершенствования теоретических знаний и профессиональных практических навыков специалистов в области авиационной метеорологии и метеорологического обеспечения полетов гражданской авиации. Программа направлена на повышение теоретических знаний и практических навыков в получении и использовании авиационно-метеорологической информации для повышения безопасности полетов в метеорологическом отношении. Учебный курс рассчитан на авиационно-метеорологический персонал аэродромов гражданской авиации, имеющий базовое образование по направлениям 05.03.02 Метеорология, 05.03.04 Гидрометеорология с квалификацией «техник-метеоролог», профессиональная подготовка которого соответствует стандартам Всемирной Метеорологической Организации и требованиями Наставления по применению стандартов образования и подготовки кадров в области метеорологии и гидрологии (ВМО-№ 1083, Том 1 Метеорология), удовлетворяющих требованиям пакета обязательных программ для метеорологов (БИП-МТ).

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации данной программы является получение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения вида деятельности техника-метеоролога в области метеорологического обслуживания авиации в соответствии с основополагающими требованиями ВМО и ИКАО.

1.3. Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы обучающиеся приобретают следующие профессиональные компетенции, соответствующие видам деятельности, на которые ориентирована программа курсов повышения квалификации: осуществление непрерывного мониторинга метеорологической ситуации; наблюдение за метеорологическими явлениями и параметрами атмосферы, значимыми для авиации; постоянное обеспечение качества метеорологической информации и обслуживания метеорологических измерительных систем; своевременное доведение метеорологической информации до внутренних и внешних пользователей. Программа разработана на основе Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников гидрометеорологической службы" (Приказ Минздрава России от 16.02.2009 N 48).

Трудовая функция	Трудовое действие	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Владения
Метеорологическое обеспечение международной авиации	Прогностическое и консультативное обеспечение полетов ВС	Непрерывный мониторинг метеорологической ситуации	<p>Техники-метеорологи должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные характеристики тропосферы и тропопаузы; -основные физические и динамические процессы, происходящие в атмосфере; -общую циркуляцию атмосферы Земли; -силы, действующие на воздушную частицу в атмосфере; -пространственное распределение ветра, влияние препятствий на ветер; -определение устойчивости атмосферы, инверсии; -международный стандарт по атмосфере (ISA) -газовый состав атмосферы; -вертикальная структура атмосферы (тропосфера, тропопауза, стратосфера, мезосфера, термосфера или ионосфера, экзосфера); -изменение состава воздуха с высотой; -жидкие и твердые примеси в атмосфере; -изменение метеорологических параметров (давления, плотности, температуры воздуха) с высотой; -основные законы лучистой энергии; -понятие поглощения, рассеяния и отражения солнечной радиации в атмосфере; -понятие суммарной и рассеянной радиации, суточный и годовой ход радиации; -эффективное излучение; -радиационный баланс земной поверхности; 	<p>Техники-метеорологи должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - 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); - знать состав и строение атмосферы; 	<p>Техники-метеорологи должны владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией для описания физических процессов и параметров в атмосфере; - методикой оценки состояния атмосферы; - методикой анализа радиационного баланса земной поверхности.

			<ul style="list-style-type: none"> -суточный и годовой ход температуры поверхности почвы; -порядок изменения температуры почвы с глубиной и промерзание почвы; -понятие многолетнемерзлого грунта (понятие вечной мерзлоты); -тепловой режим атмосферы; -вертикальный градиент температуры; -турбулентное перемешивание воздуха. 	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать вертикальную структуру атмосферы и изменение метеорологических параметров с высотой; - анализировать суточные, широтные и сезонные изменения в излучении, достигающем поверхности Земли; - анализировать различия между коротковолновым (солнечным) и длинноволновым (земным) излучением; -анализировать процессы, влияющие на коротковолновое и длинноволновое излучение (т. е. отражение, рассеяние и поглощение излучения). - 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. 	
		Наблюдения за метеорологическими явлениями и параметрами, значимыми для авиации	<p>Техники-метеорологи должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -фотометрические параметры: световой поток, сила света, яркость, освещенность; -характеристики, определяющие дальность видимости: -определения метеорологической видимости, метеорологической оптической видимости (МОД) и дальности видимости на ВПП (RVR); -методы оценки видимости; -порядок визуальных и инструментальных наблюдений за видимостью; 	<p>Техники-метеорологи должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описывать факторы, влияющие на видимость; -объяснять физические принципы, используемые в приборах для проведения приземных измерений видимости (включая приборы, используемые на автоматических метеорологических станциях), описывать работу этих приборов и учитывать ошибки измерений. 	<p>Техники-метеорологи должны владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способностью интерпретировать все виды наблюдений и кодировать результаты наблюдений; - методикой подготовки и выпуска сводок в соответствии с Приложением 3 к Конвенции ИКАО, ВМО-№49, региональными и национальными форматами, кодами и техническими регламентами, в том, что касается

			<ul style="list-style-type: none"> -правила включения значения видимости в различные виды сводок; -порядок наблюдений за видимостью на ВПП; -приборы для измерения видимости на аэродромах. -классификацию облаков; -особенности облаков вертикального развития; -методику определения количества облаков; -методы измерения высоты нижней границы облаков; -определение вертикальной видимости; -средства измерения высоты нижней границы облаков; -репрезентативность наблюдений за приземным ветром; -определение максимального ветра (порывы); -период осреднения для параметров ветра, включаемых в различные виды сводок; -определение сдвига ветра; -средства измерения параметров ветра. -распределение давления по горизонтали и вертикали; -вертикальный и горизонтальный барический градиенты; -порядок наблюдений за атмосферным давлением на аэродроме; -порядок передачи информации о давлении авиационным пользователям; -средства измерения атмосферного давления; -влияние конвекции, адвекции, турбулентности и испарения/конденсации на температуру приземного воздуха; -порядок определения температуры по смоченному термометру, температуры 	<ul style="list-style-type: none"> -объяснять основные механизмы формирования облаков; -описывать основные типы облаков, их характеристики и связанные с ними метеорологические явления; -объяснять влияние температуры и влажности на изменение давления с высотой; -объяснять причины возникновения ветра и сдвига 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. -объяснять суточную изменчивость температуры приземного воздуха и описывать основные факторы, влияющие на глобальное распределение температуры приземного воздуха; -объяснять взаимосвязь температуры и влажности между собой и с другими метеорологическими параметрами (давление, ветер, облачность); -объяснять роль инверсий температуры и описывать, как формируется устойчивость и неустойчивость атмосферы; -описывать процессы, вызывающие атмосферные осадки; 	<ul style="list-style-type: none"> их содержания, точности и своевременности. -интерпретацией приземных карт погоды, спутниковых и радиолокационных изображений; -методикой наблюдений за погодой с помощью автоматизированных систем измерения, автономных датчиков и визуальных наблюдений; -процедурами проверки и выявления ошибок и упущений в полученных данных наблюдений (измерений);
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>точки росы, абсолютной и относительной влажности воздуха;</p> <p>-влияние температуры и влажности воздуха на полеты авиации;</p> <p>-единицы и методы измерения температуры и влажности воздуха;</p> <p>-приборы для измерения температуры и влажности воздуха на аэродроме;</p> <p>-классификацию осадков;</p> <p>-понятие интенсивности осадков;</p> <p>-различие осадков по синоптической ситуации (внутримассовые и фронтальные);</p> <p>-классификацию туманов;</p> <p>-методику наблюдения за осадками и туманами на аэродроме и его окрестностях;</p> <p>-определение и критерии опасных явлений погоды (ОЯ);</p> <p>-порядок наблюдений за ОЯ;</p> <p>определение гроз и связанных с ними явлений погоды – смерч, шквал;</p> <p>-определение переохлажденных осадков;</p> <p>-определение обледенения ВС;</p> <p>-определение турбулентности;</p> <p>-влияние вулканического пепла на полеты;</p> <p>-определение песчаных и пыльных бурь.</p> <p>-значение информации о дальности видимости на ВПП и ВНГО для органов ОВД.</p>	<p>-объяснять причины возникновения тумана, уделяя особое внимание радиационному и адвективному туману;</p> <p>-проводить наблюдения за различными видами осадков, туманов и других явлений погоды на аэродроме;</p> <p>-объяснять особенности наблюдений и записи результатов при прерывистых и продолжительных ОЯ.</p> <p>-использовать принципы работы в условиях выполнения заходов на посадку и посадки по различным категориям ИКАО.</p>	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>Обеспечение качества метеорологической информации и функционирования измерительных систем</p>	<p>Техники-метеорологи должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -порядок оценки качества наблюдений и формирования сводок; -правила калибровки и процедуры технического обслуживания метеорологического измерительного оборудования и систем; -процедуры контроля качества и пропусков передачи различных видов сводок. -состав и основные принципы работы автоматических метеорологических информационно-измерительных систем (АМИИС); -порядок размещения и установки АМИИС на аэродромах и процедуры наблюдения посредством АМИИС; -современную модернизацию метеонаблюдений: требования, подходы, технология, перспективы. -порядок проведения радиолокационных наблюдений; -устройство грозопеленгаторов; -новые технические средства для метеорологического обеспечения ГА (средства измерения, автоматизированные метеорологические комплексы и станции). -знать принцип работы дистанционных средств наблюдений; 	<p>Техники-метеорологи должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 их, сообщать о них и своевременно вносить поправки -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; -распознавать информацию, выдаваемую на средства отображения; -интерпретировать изображения зоны аномального сигнала; 	<p>Техники-метеорологи должны владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методикой обеспечения качества метеорологических прогнозов, предупреждений и связанных с ними видов продукции на должном уровне путем применения документально закрепленных процессов менеджмента качества - информацией о перспективах увеличения числа параметров, измеряемых автоматизированными метеорологическими комплексами. -методикой работы с АМИИС.
		<p>Предоставление метеорологической информации внутренним и внешним пользователям</p>	<p>Техники-метеорологи должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -порядок сбора и распространения ОРМЕТ данных; -авиационные метеорологические коды; -наблюдения в сроки и между сроками; -способы передачи сводок пользователям; 	<p>Техники-метеорологи должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -представлять метеорологические данные в соответствии с требованиями авиационных метеорологических кодов и форматов; 	<p>Техники-метеорологи должны владеть методикой подготовки и передачи ОРМЕТ данных, в понятной для пользователей форме.</p>

			<p>использование сети Интернет для сбора и распространения метеорологической информации.</p> <p>-требования к распространению метеоинформации органам ОВД;</p> <p>-порядок подготовки и передачи метеорологических данных открытым текстом;</p> <p>-местные регулярные и специальные сводки, сводки METAR и SPECI;</p> <p>-порядок наблюдений и донесений с борта ВС, распространения по каналам связи и использования этих данных техниками-метеорологами в оперативной работе;</p> <p>-требования предъявляемые к пакету полетной документации</p> <p>-порядок оформления бланка с метеоданными,</p>	<p>-представлять метеорологическую информацию ясным и кратким образом с использованием надлежащей терминологии;</p> <p>-обеспечивать распространение метеорологических данных назначенным группам пользователей через санкционированные средства и каналы связи.</p>	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1.4. Категория слушателей:

К освоению дополнительной профессиональной программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. Срок освоения программы: общая продолжительность программы 72 часа, в том числе 48 ауд.ч.

1.6. Документ, выдаваемый после завершения обучения

Слушателям, успешно освоившим программу, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1.7. Календарный учебный график

График обучения Форма обучения	Ауд. часов в день	Дней в неделю	Общая продолжи- тельность про- граммы
очная / очная (с применением ДОТ)	6	6	2 недели
заочная / заочная (с применением ДОТ)	4	6	3 недели

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ (УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных модулей, дисциплин, тем	Реализуется с использованием ЭО и ДОТ +/-	Трудоёмкость всего:		Виды учебных занятий и учебных работ:						Формы контроля
					в зачетных единицах	в часах	аудиторные занятия:				
			всего	лекции			практические	лабораторные	индивидуальные		
1.	Тема 1. «Непрерывный мониторинг метеорологической ситуации»	+		18	12	12				6	тестирование
1.1	Занятие 1. «Состав и строение атмосферы».	+		6	4	4				2	
1.2	Занятие 2 «Общие понятия об атмосфере Земли».	+		6	4	4				2	
1.3	Занятие 3 «Солнечная радиация в атмосфере».	+		6	4	4				2	
2.	Тема 2 «Наблюдения за метеорологическими явлениями и параметрами, значимыми для авиации»	+		33	26	26				11	тестирование
2.1	Занятие 1 «Атмосферное давление. Средства измерения атмосферного давления».	+		3	2	2				1	
2.2	Занятие 2 «Температура, влажность воздуха и их измерение».	+		3	2	2				1	
2.3	Занятие 3 «Ветер в атмосфере. Измерение параметров ветра».	+		3	2	2				1	
2.4	Занятие 4 «Облачность. Наблюдения за облачностью. Средства измерения высоты нижней границы облаков (ВНГО)».	+		6	4	4				2	
2.5	Занятие 5 «Видимость в атмосфере. Методы и средства ее определения».	+		6	4	4				2	
2.6	Занятие 6 « Наблюдения за текущими явлениями погоды».	+		3	2	2				1	
2.7	Занятие 7 «Опасные для авиации явления погоды».	+		6	4	4				2	
2.8	Занятие 8 «Выполнение заходов на посадку и посадки по категории II и III ИКАО».	+		3	2	2				1	
3	Тема 3 «Обеспечение качества метеоинформации и функционирования систем»	+		9	6	6				3	тестирование
3.1	Занятие 1 «Контроль качества метеоинформации».	+		3	2	2				1	

3.2	Занятие 2 «Автоматизированные метеорологические измерительные системы».	+		3	2	2				1	
3.3	Занятие 3 «Дистанционные средства наблюдений на аэродроме»	+		3	2	2				1	
4.	Тема 4 «Передача метеорологической информации внутренним и внешним пользователям»	+		12	8	8				4	тестирование
4.1	Занятие 1 «Сбор и передача метеорологических данных».	+		6	4	4				2	
4.2	Занятие 2 «Распространение информации о фактической погоде на аэродроме и за его пределами».	+		3	2	2				1	
4.3	Занятие 3 «Предоставление метеорологической информации эксплуатантам и экипажам воздушных судов».			3	2	2				1	
	Итоговая аттестация										зачет
	Итого:			2	72	72	48			24	

3. Форма аттестации и оценочные материалы

3.1. Промежуточный контроль

Темы 1-4.

Форма: Тестирование

Описание, требования к выполнению: слушателям предлагается ответить на 10 вопросов теста (из них 8 вопросов типа «множественный выбор»), который составлен по теме занятий. На два последних вопроса каждого теста следует дать письменный ответ в виде эссе, который оценивается преподавателем.

Критерии оценивания эссе:

1. Соответствие заявленной теме
2. Анализ проблемы
3. Владение теоретической базой и использование специальных терминов и понятий в эссе
4. Логичное и последовательное изложение
5. Наличие обоснованных выводов в конце

0 баллов – не соответствует критерию

1 балл – частично соответствует критерию

2 балла – полностью соответствует критерию.

Необходимо набрать не менее 10 баллов за два эссе.

Критерии оценивания тестирования:

Шкала	Критерии
«зачтено»	60% и более правильных ответов
«не зачтено»	менее 60% правильных ответов

Типовые вопросы/задания для проведения промежуточного контроля:

1. Что является основным источником атмосферной циркуляции?

1. Режим ветра в атмосфере
2. Угловая скорость вращения Земли
3. Солнечная радиация
4. Распределение давления у Земли
5. Смена времен года

2. Обычно в циклонах выделяют четыре различных области с разной погодой. Мы предложили вам пять зон. Какая лишняя?

1. Центральная часть циклона
2. Передняя часть циклона
3. Теплый сектор циклона
4. Прифронтальная часть циклона
5. Тыловая часть циклона

3. Чему равно атмосферное давление у Земли в стандартной атмосфере?

1. 740 мм/рт. ст.
2. 750 мм/рт. ст.
3. 760 мм/рт. ст.
4. 770 мм/рт. ст.
5. 780 мм/рт. ст.

4. Чему равна скорость ветра на высоте 5 км в стандартной атмосфере?

1. 0 м/с
2. 5 м/с
3. 10 м/с
4. 15 м/с
5. 20 м/с

5. На какой высоте находится тропопауза в стандартной атмосфере?

1. 10 км
2. 11 км
3. 12 км
4. 13 км
5. 15 км

3.2. Итоговая аттестация

Форма: зачет

Описание, требования к выполнению: слушателям предлагается выполнить все задания промежуточной аттестации. Зачет выставляется по накопительной системе.

Критерии оценивания

Шкала	Критерии
«зачтено»	По всем темам суммарно 50 и более баллов за эссе, и не менее 60% правильных ответов на тесты
«не зачтено»	менее 60% правильных ответов на тесты и менее 50 баллов за эссе