

МИНОБРНАУКИ РОССИИ




федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства

УТВЕРЖДАЮ

  
Декан географического факультета,  
канд. геогр. наук, доцент  
С.Ж. Воложина

«15» 05 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.В.07 АВИАЦИОННОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И НАУКАСТИНГ**

Направление подготовки – 05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки –  
Информационные технологии в метеорологии

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная/заочная

Согласовано с УМК географического  
факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.  
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

  
С.Ж. Воложина

Рекомендовано кафедрой метеорологии и  
физики околоземного космического  
пространства

Протокол №6 от «15» мая 2023 г.

Зав. кафедрой  Латышева И.В.

Иркутск 2023 г.

## Содержание

	стр.
I Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV Содержание и структура дисциплины (модуля)	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.3 Содержание учебного материала	16
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	16
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	20
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	22
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	20
а) перечень литературы	20
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	20
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	21
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	21
6.2. Программное обеспечение	21
6.3. Технические и электронные средства обучения	21
VII Образовательные технологии	22
VIII Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	23

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

Основной целью освоения дисциплины **Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг»** изучение теоретических прогнозирования опасных явлений погоды для деятельности авиации.

### **Задачи:**

- получить теоретические представления об условиях полетов в турбулентной атмосфере;
- получить теоретические представления об условиях обледенения воздушных судов;
- изучить физические процессы образования погодных явлений, представляющих опасность для деятельности авиационного транспорта;
- освоить понятие минимумов аэродрома;
- получить представления о влиянии климатических и сложных орографических факторов на взлет и посадку воздушных судов.

Выпускники должны уметь профессионально использовать полученные знания при обслуживании экипажей воздушных судов различной метеорологической информацией и грамотно составлять авиационные прогнозы для пилотирования воздушных судов на больших и малых высотах.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг»** относится к дисциплинам, формируемыми участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Б1.О.12.01 «Введение в метеорологию», Б1.О.15 «Физика», Б1.О.34.01 «Кинематика жидкости и газа», Б1.О.34.02 «Динамика жидкости и газа», Б1.О.17 «Общая метеорология», Б1.О.21.01 «Автоматизация и коммуникационные технологии в метеорологии», Б1.О.26 «Физическая метеорология», Б1.В.01 «Климатология», Б1.В.02 «Динамическая метеорология», Б1.В.04 «Авиационная метеорология и аэродинамика», Б1.В.06 «Синоптическая метеорология».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б1.В.12 «Прогноз погоды», Б1.В.10 «Основы численных методов прогноза погоды и климата», Б2.О.04 (Пд) Преддипломная практика, Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины **Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг»** направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

**ПК-2.** Способен использовать знания, выбирать и использовать методы при решении научно-исследовательских задач в области гидрометеорологии.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p align="center"><b>ПК-2</b></p> <p>Способен использовать знания, выбирать и использовать методы при решении научно-исследовательских задач в области гидрометеорологии.</p>	<p align="center"><b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b></p> <p>Применяет знания, подходы и методический аппарат для решения профильных научно-исследовательских задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые теоретические представления о влиянии погодных и климатических условий на деятельность авиации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретические представления о влиянии метеорологических факторов на деятельность авиации при обосновании текущих и ожидаемых условий погоды на аэродроме.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>методами анализа и прогноза авиаметеорологической ситуации на аэродромах и эшелонах полетов.</p>

#### IV СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (очное и заочное)

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

Форма промежуточной аттестации: зачет

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов (*очная/заочная форма обучения*)

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	<b>1. Условия полетов в турбулентной атмосфере.</b> Виды атмосферной турбулентности, причины ее возникновения и влияния на полеты ВС. Перегрузки и болтанка, возникающие при полете в турбулентной атмосфере. Прогноз атмосферной турбулентности, вызывающей болтанку ВС.	7/4	17/12		6/1	6/1		5/10	тест конспект письменный отчет по практической работе
2	<b>II. Влияние обледенения на полеты воздушных судов.</b> Виды обледенения. Зависимость обледенения от микрофизической структуры облаков, режима полета и типа воздушной судна.	7/4	17/12		6/1	6/1		5/10	тест конспект письменный отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	Способы борьбы с обледенением. Прогноз обледенения и гололеда.								
3	<b>III. Опасные для авиации явления погоды.</b> Физический механизм образования конвективной облачности, ливней и гроз. Особенности выполнения полётов в грозо- и градоопасных зонах. Прогноз грозы, града и шквалов. Условия образования туманов и дымки. Прогноз тумана и дымки на аэродромах. Условия возникновения смерчей. Прогноз смерчей. Условия возникновения переохлажденных осадков. Предикторы для прогноза переохлажденных осадков на аэродромах.	7/4	17/12		6/1	6/1		5/10	тест конспект письменный отчет по практической работе
4	<b>IV. Сложные условия погоды и минимумы аэродромов.</b> Минимумы аэродрома. Ограниченная дальность видимости. Низкая облачность. Сочетание низкой облачности и ограниченной дальности видимости. Боковой ветер.	7/4	17/12		6/1	6/1		5/10	тест конспект письменный отчет по практической работе
5	<b>V. Влияние климатических факторов на деятельность авиации.</b> Роль	7/4	17/24		6/2	6/2		5/20	тест конспект

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися	Самостоятельная работа		
	климатических факторов в безопасности, регулярности и эффективности полетов. Влияние изменений температуры воздуха на взлетно-посадочные характеристики. Влияние изменений атмосферного давления и плотности воздуха на взлетно-посадочные характеристики.. Составление климатических характеристик аэродромов.							письменный отчет по практической работе
6	<b>VI. Влияние рельефа на пилотирование воздушных судов.</b> Условия полетов в горах. Условия полетов вблизи крупных водоемов. Влияние крупных городов на взлет и посадку самолетов. Условия пилотирования в высоких широтах. Условия пилотирования в районах с жарким климатом.	7/4	16/30		4/2	4/2	8/26	тест конспект письменный отчет по практической работе
	<b>Контроль самостоятельной работы студентов (КСР)</b>		3/2					
	<b>Консультации</b>		2/4					
<b>Итого часов</b>			<b>108/108</b>		<b>34/8</b>	<b>34/8</b>	<b>33/86</b>	<b>экзамен/зачет</b>

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (очная/заочная форма обучения)

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7/4	<b>1. Условия полетов в турбулентной атмосфере.</b>	Беседа на заданную тему: «Причины и виды турбулентности. Болтанка самолетов». <b>Рекомендации.</b> Знать ответы на вопросы. Что такое турбулентность? Какие виды турбулентности Вам известны? В чем причина турбулентности при ясном небе? Как формируется механическая турбулентность? Что такое роторная зона? Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	5/10	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1-10



Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7/4	<b>II. Влияние обледенения на полеты воздушных судов.</b>	<p>Выполнение задания в виде домашней контрольной работы: «Описание видов обледенения и методов прогноза».</p> <p><b>Рекомендации.</b> Знать ответы на вопросы. Что понимают под обледенением? Какие виды обледенения Вам известны? Какие расчетные формулы используют для определения интенсивности обледенения? На чем основаны методы прогноза обледенения? Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.</p>	В течение семестра	5/10	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1-10
7/4	<b>III. Опасные для авиации явления погоды.</b>	<p>Подготовка презентации на тему: «Условия полетов в грозовых облаках».</p> <p><b>Рекомендации:</b> В презентации отразить: Специфика грозовых облаков. Стадии развития грозового облака. Ячейковая структура грозовых облаков. Условия полетов в грозовых облаках. Грозовой антициклон. Линии шквалов. Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя.</p>	В течение семестра	5/10	Защита презентации	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1-10

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7/4	<b>IV. Сложные условия погоды и минимумы аэродромов.</b>	Беседа на заданную тему: «Сложные условия погоды, как факторы безопасности в авиации». <b>Рекомендации:</b> Уметь ответить на вопросы: Что понимают под сложными условиями погоды? Кто устанавливает минимумы аэродромов? На что влияют минимумы аэродромов? Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	5/10	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1-10
7/4	<b>V. Влияние климатических факторов на деятельность авиации.</b>	Беседа на заданную тему: «Влияние потепления климата на экономическую эффективность полетов». <b>Рекомендации.</b> Знать ответы на вопросы: Что понимают под потеплением климата? В каких регионах оно наиболее выражено? Как влияют положительные температурные аномалии на взлетно-посадочные характеристики? Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	5/20	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1-10

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7/4	<b>VI. Влияние рельефа на пилотирование воздушных судов.</b>	Беседа на заданную тему: «условия полетов в горных районах». <b>Рекомендации.</b> Знать ответы на вопросы: Как влияют наветренные и подветренные склоны гор на турбулентность и болтанку воздушных судов? Условия образования орографических облаков и подветренных роторов и их влияние на полеты воздушных судов. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	8/26	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1-10
<b>Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)</b>				<b>33/86</b>		

#### 4.3 Содержание учебного материала

##### 1. Условия полетов в турбулентной атмосфере.

1. Виды атмосферной турбулентности, причины ее возникновения и влияния на полеты ВС.
2. Перегрузки и болтанка, возникающие при полете в турбулентной атмосфере.
3. Прогноз атмосферной турбулентности, вызывающей болтанку ВС.

##### II. Влияние обледенения на полеты воздушных судов.

1. Виды обледенения.
2. Зависимость обледенения от микрофизической структуры облаков, режима полета и типа воздушной судна.
3. Способы борьбы с обледенением.
4. Прогноз обледенения и гололеда.

##### III. Опасные для авиации явления погоды.

1. Физический механизм образования конвективной облачности, ливней и гроз.
2. Особенности выполнения полётов в грозо- и градоопасных зонах.
3. Прогноз грозы, града и шквалов.
4. Условия образования туманов и дымки. Прогноз тумана и дымки на аэродромах.
5. Условия возникновения смерчей. Прогноз смерчей.
6. Условия возникновения переохлажденных осадков. Предикторы для прогноза переохлажденных осадков на аэродромах.

##### IV. Сложные условия погоды и минимумы аэродромов.

1. Минимумы аэродрома.
2. Ограниченная дальность видимости.
3. Низкая облачность.
4. Сочетание низкой облачности и ограниченной дальности видимости.
5. Боковой ветер.

##### V. Влияние климатических факторов на деятельность авиации.

1. Роль климатических факторов в безопасности, регулярности и эффективности полетов.
2. Влияние изменений температуры воздуха на взлетно-посадочные характеристики.
3. Влияние изменений атмосферного давления и плотности воздуха на взлетно-посадочные характеристики.
4. Составление климатических характеристик аэродромов.

##### VI. Влияние рельефа на пилотирование воздушных судов.

1. Условия полетов в горах.
2. Условия полетов вблизи крупных водоемов.
3. Влияние крупных городов на взлет и посадку самолетов.
4. Условия пилотирования в высоких широтах.
5. Условия пилотирования в районах с жарким климатом.

#### 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ (очная/заочная форма обучения)

Семестр/ курс	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
7/4	I	В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ условий турбулентности на различных участках авиатрасс». <b>Задание.</b>	6/1		Оценка письменного ответа	ПК-2 ИДКП К-2.1

		<p>1. Перечислить основные виды атмосферной турбулентности и причины, их вызывающие.</p> <p>2. По данным прогностических карт турбулентности проанализировать, в каких районах прогнозируется турбулентность.</p> <p>3. По приземным и высотным картам погоды определить метеорологические и синоптические условия зон повышенной турбулентности.</p>				
7/4	<b>II</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Описание условий обледенения воздушных судов».</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>1. Дать определение обледенению.</p> <p>2. Указать, какие виды обледенения представляют наибольшую опасность для авиации.</p> <p>3. Описать методы борьбы с обледенением.</p> <p>4. По данным прогностических карт определить зоны возможного обледенения самолетов.</p> <p>5. По температурным характеристикам на приземных и высотных картах погоды определить градации температур для зон возможного обледенения, как они согласуются с теоретическими данными?</p> <p>6. Какие типы синоптических процессов связаны на прогностических картах с зонами возможного обледенения?</p>	6/1		Оценка письменного ответа	<b>ПК-2</b> <b>ИДКП</b> к-2.1
7/4	<b>III</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Прогноз опасных явлений погоды на аэродроме Иркутск»</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>Данная работа является итоговой и отражает уровень приобретенных теоретических знаний и практических навыков по дисциплине: «Авиационное</p>	6/1		Оценка письменного ответа	<b>ПК-2</b> <b>ИДКП</b> к-2.1

		<p>прогнозирование и наукастинг».</p> <p>1. По данным гр-5 для аэродрома Иркутск в таблицу занести фактические данные метеорологических величин на момент составления прогноза.</p> <p>2. По прогностическим картам Гидрометцентра России составить рабочую таблицу параметров атмосферы на аэродроме, где у поверхности Земли, на уровнях АТ-850 гПа, 700 гПа, 500 гПа, записать прогностические значения температуры воздуха, давления и геопотенциала, направления и скорости ветра, аналога вертикальных токов, количества атмосферных осадков на 6, 12, и 24 часа.</p> <p>3. По прогностическим аэрологическим диаграммам на сроки 6, 12 и 24 часа от момента составления прогноза проанализировать изменение стратификации атмосферы, условия образования облачности и туманов, образования гроз.</p> <p>4. По прогностическим картам ГИС «Метео» и ГИС «Океан» оценить вероятность гроз, турбулентности и обледенения в пункте прогноза.</p> <p>5. Проанализировать полученные выводы и составить прогноз на взлет и посадку воздушных судов.</p>				
7/4	<b>IV</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Оценка влияния сложных условий погоды на взлет и посадку самолета».</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>1. На примере выбранных аэродромов взлета и посадки определить вероятность возникновения минимумов аэродрома по НГО=60 м, по ограниченной дальности видимости менее 800 метров.</p> <p>2. Определить, какие синоптические условия обусловили формирование минимумов аэродрома.</p>	6/1		Оценка письменного ответа	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>П</sub></b> К-2.1

		3. Пояснить, какие типы облаков и атмосферных явлений чаще всего приводят к образованию минимумов аэродрома (на примере аэродрома Иркутск) в теплый и холодный периоды года?				
7/4	V	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Оценка влияния климатических факторов на взлетно-посадочные характеристики аэродрома».</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>1. По данным Реанализов составить таблицу с величинами отклонений приземной температуры воздуха за последние 5 лет для выбранного аэродрома.</p> <p>2. Рассчитать по эмпирическим формулам изменение взлетно-посадочных характеристик.</p> <p>3. Пояснить, как потепление и похолоданием климата может сказываться на изменениях взлетно-посадочных характеристик воздушного судна.</p>	6/2		Оценка письменного ответа	ПК-2 ИДКП К-2.1
7/4	VI	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Сравнительный анализ условий пилотирования воздушных судов в регионах с арктическим и тропическим типами климата».</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>1. Описать современные климатические показатели для арктического и тропического типов климата на территории Евразии.</p> <p>2. Охарактеризовать, насколько будут отличаться в сравнении для данных типов климата значение силы тяги, лобового сопротивления, подъемной силы, длина разбега и пробега самолета?</p>	4/2		Оценка письменного ответа	ПК-2 ИДКП К-2.1
<b>Всего часов:</b>			<b>34/8</b>			

#### 4.3.2. Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) (очная/заочная форма обучения)

Семестр	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
7/4	I. Условия полетов в турбулентной атмосфере.	Прогноз атмосферной турбулентности, вызывающей болтанку ВС.	ПК-2	ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
7/4	II. Влияние обледенения на полеты воздушных судов.	Прогноз обледенения и гололеда.	ПК-2	ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
7/4	III. Опасные для авиации явления погоды.	Прогноз тумана и дымки на аэродромах.	ПК-2	ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
7/4	IV. Сложные условия погоды и минимумы аэродромов.	Боковой ветер.	ПК-2	ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
7/4	V. Влияние климатических факторов на деятельность авиации.	Влияние изменений температуры воздуха на взлетно-посадочные характеристики. Влияние изменений атмосферного давления и плотности воздуха на взлетно-посадочные характеристики	ПК-2	ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
7/4	VI. Влияние рельефа на пилотирование воздушных судов.	Влияние крупных городов на взлет и посадку самолетов.	ПК-2	ИДК <sub>ПК-2.1</sub>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине **Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг»**.

**Устный опрос:** Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного теоретического материала данного курса. При подготовке следует внимательно изучить вопросы для подготовки, использовать лекционный материал, презентации преподавателя и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется ознакомиться с указанной в данной программе дополнительной литературой. Готовясь к устному опросу, студент должен,



внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

**Работа с литературой (подготовка письменных ответов):** студенту следует изучить список основной и дополнительной литературы, указанный в программе дисциплины. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При оформлении письменного ответа на вопрос необходимо продумывать каждое предложение, стремиться к емкости предложения. Пользуясь справочными изданиями, выяснить значения терминов, понятий.

**Доклад и презентация:** Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках литературы по заданной тематике необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету. Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет как в России, так и за рубежом. Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада. В соответствии с составленным планом производится распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Изучая литературу, студент должен показать все многообразие точек зрения, а в случае выбора какой-либо одной из них аргументировано обосновать свою позицию. Продолжительность доклада не более 15-20 минут. Для получения положительной оценки наличие компьютерной презентации обязательно. Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint, Canva. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: графических изображений, анимации и видеофрагментов. Графическая информация рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде. Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки. Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле. *Презентация должна содержать минимум текста.*

**Эссе:** Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Объем работы должен составлять не более 5 страниц.

**Реферат:** Выбор темы реферата определяется студентом самостоятельно в соответствии с перечнем тем, предлагаемых преподавателем. Структура реферата должна включать: введение, основную часть, заключение и список литературы. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Студент должен выделить цель и задачи, которые требуется решить для реализации цели. Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения. Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источников, также должна включать в себя собственное

мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты. Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и цели. Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем реферата – 15-20 страниц.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### *а) основная литература:*

1. **Авиационная метеорология:** учеб. пособие/ И.В. Латышева, К.А. Лощенко; рец.: В.К. Аргучинцев, В.Л. Потемкин; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 175 с. (31 экз.)+
2. **Авиационные прогнозы погоды [Электронный ресурс]:** 2-е изд / О. Богаткин. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 288 с. - ЭБС "Айбукс". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9775-0605-2 +
3. **Механика жидкости и газа:** учеб.-метод. пособие / Иркутский гос. ун-т, Геогр. фак.; сост.: В. К. Аргучинцев, А. В. Аргучинцева. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2010. - 59 с. (57 экз.)+
4. **Авиационные прогнозы погоды:** учеб. пособие по дисцип. "Авиационная метеорология" для студ. вузов, обуч. по напр. "Гидрометеорология" / О. Г. Богаткин, Г. Г. Тараканов. - СПб., 2007. - 270 с. (20 экз.)+

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

#### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- Сайт «Гидрометцентра России», оперативная информация, включая спутниковые данные, методический кабинет - <http://meteoinfo.ru>
- Сайт ФГБУ «НИЦ «Планета» - <https://planet.iitp.ru/index1.html>
- <https://planet.iitp.ru/index1.html>
- Архив спутниковых данных облачного покрова Прибайкалья и Иркутской области Института солнечно-земной физики СО РАН -ru.iszf.irk.ru
- официальный сайт «Авиаметтелекома» Росгидромета - <http://metavia2.ru>
- сайты для пилотов - <http://www.avbrief.com/>, <http://www.ais.org.uk/aes/en> -
- немецкий сайт, страница погоды с данными -<http://wetter-zentrale.de/topkarten>
- описание концептуальных моделей синоптических ситуаций -<http://www.zamg.ac.at>
- <http://meteoinfo.ru/>
- <http://www.iqlib.ru/book/preview/03DEB89FA53E4DC9B23E01107E7ECD40>
- <http://meteo.paraplan.net/>
- <http://www.vaisala.ru/ru/products/aviationweathersystems/Pages/default.aspx>
- <http://www.aviamettelecom.ru/>

Каждый студент обеспечен индивидуальным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» к следующим электронно-библиотечным системам:

- (электронным библиотекам – ЭБС; электронный читальный зал - ЭЧЗ);
- ЭБС «Издательство Лань»;
- ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»;
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»;
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»;
- Электронная библиотека «Интуит.ру»;
- Электронная библиотека «Академия»;
- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт»;
- Электронная библиотека диссертаций РГБ;
- ЭБС «Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»;

-ЭКБСОН Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ).

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ (ауд.324, 427).

### **6.2. Программное обеспечение:**

- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> (бессрочно).
- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.7-zip.org/license.txt> (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html) (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).
- AST-Test plus 75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.gimp.org/about/COPYING> (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://inkscape.org/en/about/license/> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия №670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://law.2gis.ru/licensing-agreement/> (бессрочно).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно).

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Преподавание дисциплины **Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг»** ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются комплекты приземных и высотных синоптических карт, архив

космических снимков облачности ИСЗФ СО РАН, выходные данные численных моделей и продукция подразделений Росгидромета.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС. (**очная/заочная форма обучения**)

Семестр /курс	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
7/4	I. Условия полетов в турбулентной атмосфере.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	6/1
7/4	II. Влияние обледенения на полеты воздушных судов.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	6/1
7/4	III. Опасные для авиации явления погоды.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	6/1
7/4	IV. Сложные условия погоды и минимумы аэродромов.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	6/1
7/4	V. Влияние климатических факторов на деятельность авиации.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	6/2
7/4	VI. Влияние рельефа на пилотирование воздушных судов.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	4/2

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины **Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг»** ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

**Станционное обучение:** организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (очная и заочная форма обучения)**

### **8.1 Оценочные материалы (ОМ):**

*Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.*

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
I. Условия полетов в турбулентной атмосфере.	Знает влияние турбулентности на деятельность авиации.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b>
II. Влияние обледенения на полеты воздушных судов.	Знает механизм образования обледенения самолетов, основные виды обледенения и их влияние на аэродинамические характеристики воздушных судов.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b>
III. Опасные для авиации явления погоды.	Знает физические процессы формирования явлений погоды, представляющих опасность для авиации на разных этапах пилотирования.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b>
IV. Сложные условия погоды и минимумы аэродромов.	Имеет представление о сложных условиях погоды и минимумах аэродромов.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b>
V. Влияние климатических факторов на деятельность авиации.	Имеет представление о влиянии климатических факторов на безопасность и экономическую эффективность полетов.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b>
VI. Влияние рельефа на пилотирование воздушных судов.	Имеет представление о влиянии рельефа на авиационный транспорт.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные	<b>ПК-2</b> <b>ИДК<sub>ПК-2.1</sub></b>

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
		вопросы.	

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (текущий контроль, формирование компетенций):**

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценки эссе (формирование компетенций):**

**зачтено:** Смысл высказывания полностью раскрыт, а содержание ответа дает представление об его понимании, избранная тема раскрывается с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения, приведены доказательства выдвинутой гипотезы, достигнуто смысловое единство текста, дополнительно привлечены материалы, заключение содержит аргументированные выводы.

**незачтено:** Смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления об его понимании, аргументация на теоретическом уровне отсутствует (смысл ключевых понятий не объяснен; теоретические положения, выводы отсутствуют), не достигнуто смысловое единство текста, заключение не содержит выводов или выводы не логичны и не аргументированы.

**Критерии оценки практических заданий (формирование компетенций):**

«5» (отлично): выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

«4» (хорошо): выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

**«2» (неудовлетворительно):** студент не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении практических работ (текущий контроль, формирование компетенций):**

«5» (отлично) - выполнены все задания практической работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите отчета;

«4» (хорошо) – теоретическая часть и расчеты практической работы выполнены с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите отчета;

«3» (удовлетворительно) - выполненные задания практической работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите отчета;

«2» (неудовлетворительно) - задания в практической работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

**Тематика заданий для самостоятельной работы**

1. Оценка влияния отклонения температуры воздуха и атмосферного давления от стандартных значений на характеристики режима полета самолета.
2. Использование аэрологической диаграммы и составление вертикальных разрезов атмосферы в целях метеорологического обеспечения гражданской авиации.
3. Учет влияния ветра на полет самолета.
4. Прогноз струйных течений, сильных вертикальных сдвигов и шквалов.
5. Диагноз и прогноз низкой облачности, ограниченной дальности видимости, болтанки, обледенения, электризации ВС.
6. Прогноз гололеда.
7. Изучение авиационных метеорологических кодов.
8. Составление и обработка авиационных карт погоды.
9. Комплексный анализ атмосферных фронтов.
10. Составление авиационных прогнозов погоды. Оценка прогнозов.

**Тематика рефератов**

1. Условия полетов в зоне кучево-дождевой облачности.
2. Образование шквалов и их влияние на деятельность авиации.
3. Условия полетов в зоне грозových и градовых облаков.
4. Современная динамика авиационных происшествий, обусловленных неблагоприятными условиями погоды.
5. Анализ погодных условий на аэродроме с использованием ГИС «Океан».
6. Кодирование метеорологической информации в коде «METAR».
7. Анализ карты струйных течений по эшелону полета.

**Примерный список вопросов к экзамену/зачету**

1. Струйные течения в атмосфере и их аэронавигационное значение.
2. Условия полетов в облаках конвекции.

3. Понятие об облещенении самолетов, его основные виды и характеристики.
4. Погодные характеристики и условия полетов в неустойчиво стратифицированной воздушной массе.
5. Погодные характеристики и условия полетов в устойчиво стратифицированной воздушной массе.
6. Использование аэрологической диаграммы при метеорологическом обслуживании авиационного транспорта.
7. Основные требования ГА к метеорологической информации.
8. Влияние повышения температуры на длину разбега воздушных судов (ВС).
9. Что такое сверхадиабатические градиенты?
10. Почему необходимо учитывать метеорологические условия при полетах и перевозках.
11. Что такое минимумы погоды и как они определяются?
12. Что такое сложные условия погоды для авиации?
13. Какое влияние оказывают температура и плотность воздуха на взлет, полет и посадку?
14. Как можно классифицировать полеты гражданской авиации (ГА)?
15. Почему турбулентность в ясном небе и в облаках необходимо учитывать и как составляются сверхкраткосрочные прогнозы турбулентности и болтанки для полетов гражданской авиации?
16. Поля метеорологических величин в зоне струйных течений.
17. Турбулентность в зоне струйных течений.
18. Вертикальные движения и облачность в зоне струйных течений.
19. Прогноз струйных течений.
20. Прогноз туманов на аэродромах.
21. Прогноз низкой облачности на аэродромах.
22. Прогноз ограниченной дальности видимости в осадках.
23. Прогноз сильного ветра.
24. Прогноз гроз.
25. Прогноз града.
26. Прогноз переохлажденных осадков и гололеда.
27. Влияние климатических факторов на эффективность полетов.
28. Влияние горных волн на полеты самолетов.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	проверочный тест	I-VI	ПК-2 ИДК <sub>ПК-2.1</sub>

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:  
Демонстрационный вариант теста №1 (турбулентность и струйные течения)**

**1. Турбулентность струйного потока, как правило, отмечается:**

- а) выше тропопаузы;
- б) ниже тропопаузы.

**2. При турбулентности струйного потока сдвиги ветра:**

- а) горизонтальные меньше вертикальных;
- б) вертикальные меньше горизонтальных.

**3. Горизонтальный сдвиг ветра больше на:**

- а) полярной стороне струи;
- б) экваториальной струи.



**4. При наличии сильной турбулентности в зоне струйного течения неблагоприятно смещение:**

- а) на юг;
- б) на север.

**5. Если полет в зоне повышения температур, то рекомендуют:**

- а) опускаться;
- б) подниматься.

**Демонстрационный вариант теста №2 (турбулентность)**

**1. ТЯН обычно:**

- а) не связано со струйными течениями;
- б) связано со струйными течениями.

**2. Термическая турбулентность связана:**

- А) только с конвекцией;
- Б) только с адвекцией холодного воздуха;
- В) с конвекцией и адвекцией холодного воздуха.

**3. Механическая турбулентность усиливается при:**

- А) устойчивой стратификации;
- Б) неустойчивой стратификации.

**4. Экстремальная турбулентность обычно обнаруживается:**

- А) с наветренной стороны гор;
- Б) с подветренной стороны гор.

**5. При турбулентности в зоне струйных течений:**

- А) вертикальный сдвиг ветра больше горизонтального;
- Б) горизонтальный сдвиг ветра больше вертикального.

**Демонстрационный вариант теста №3 (влияние орографии на полеты)**

**1. Горные волны можно распознать по облакам:**

- А) высоко-кучевым;
- Б) слоисто-дождевым;
- В) слоисто-кучевым.

**2. При возрастании амплитуды горных волн выше находится слой:**

- А) более плотного воздуха;
- Б) менее плотного воздуха.

**3. Разрыв тропопаузы характерен для сближения:**

- А) арктической и полярной тропопаузы;
- Б) полярной и субтропической тропопаузы.

**4. Конвергенция усиливает:**

- А) фронтолиз;
- Б) фронтогенез.

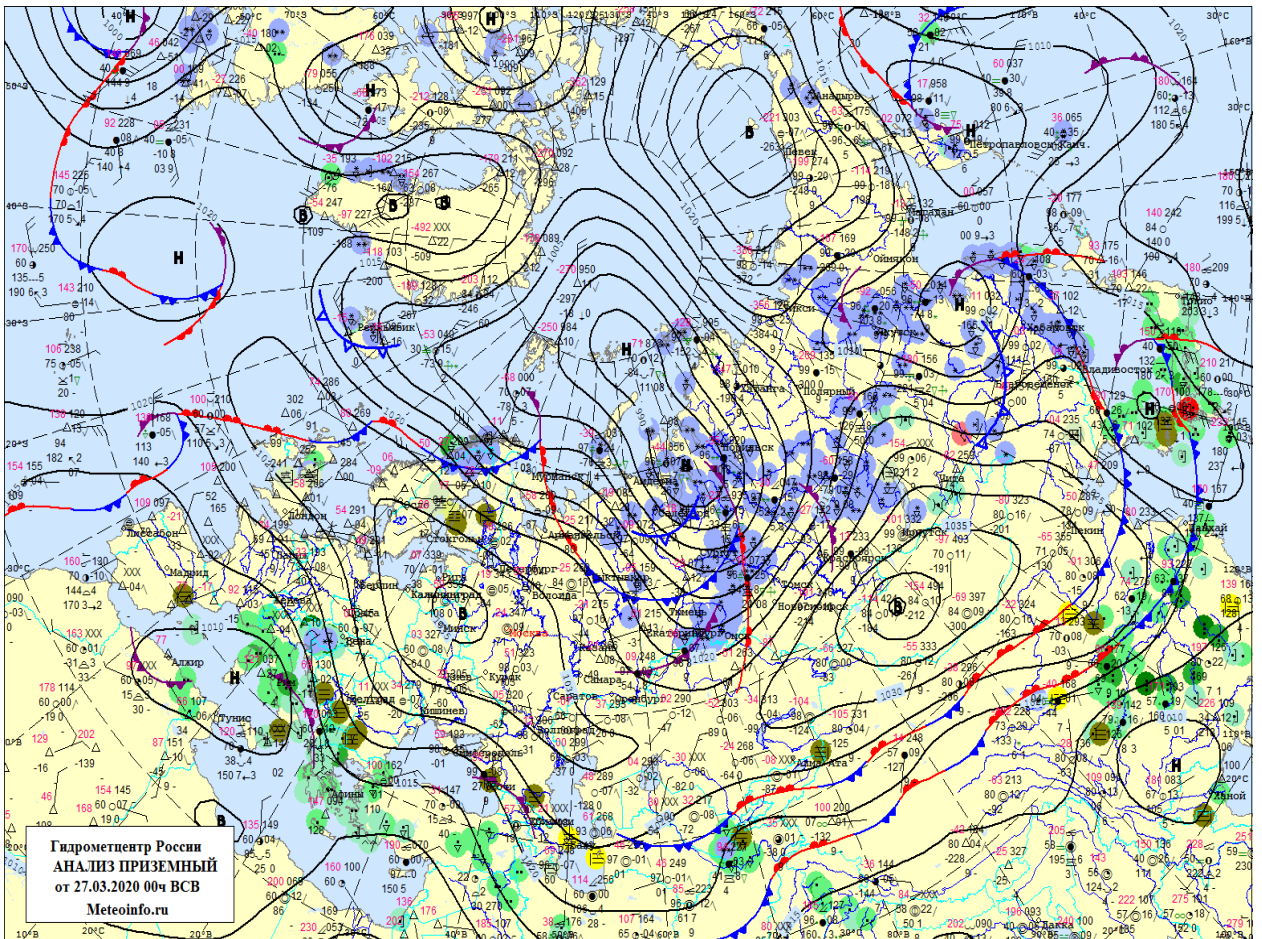
**5. Для безопасной работы самолета более важной характеристикой является:**

- А) вертикальное ускорение;
- Б) горизонтальное ускорение.

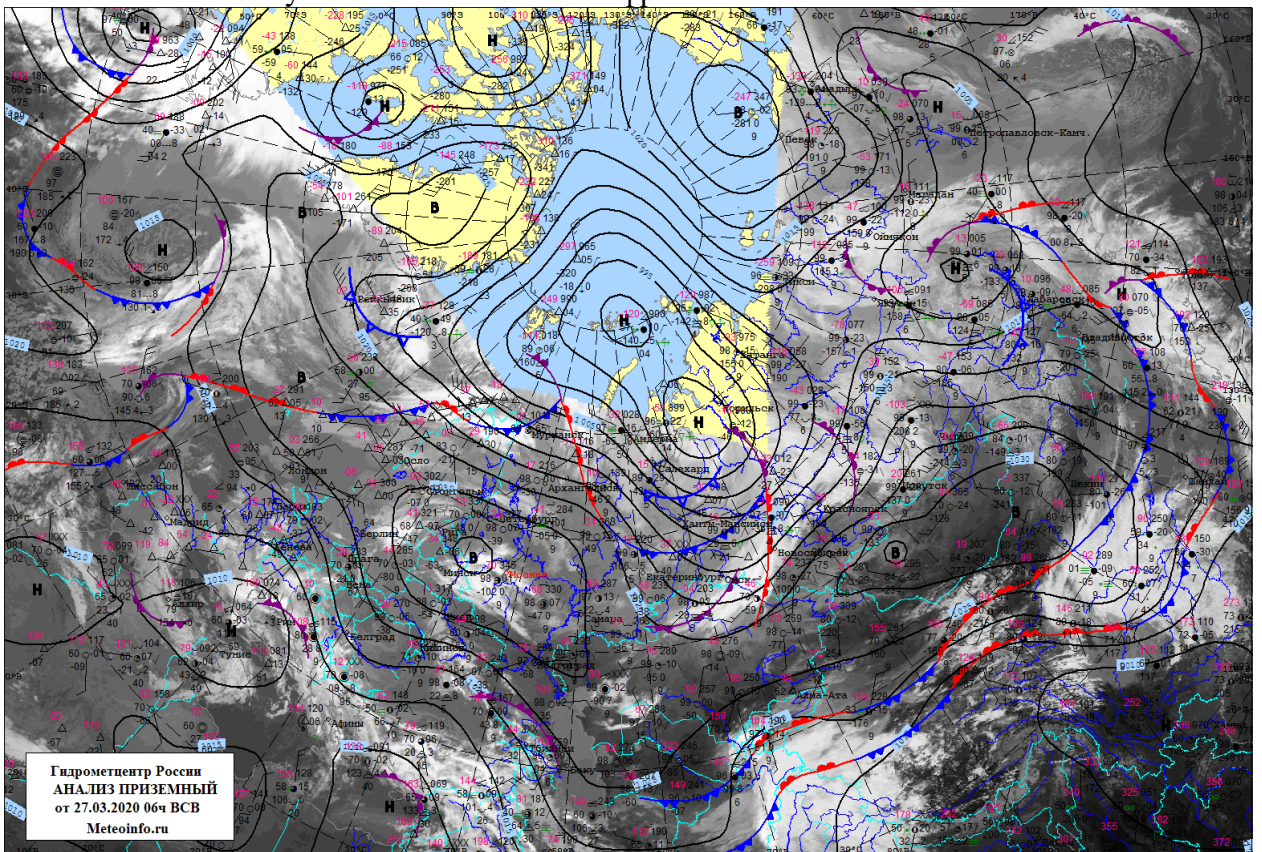
**Демонстрационный вариант практической работы №1**

Анализ условий образования туманов по синоптическим картам.

Найти станции, где отмечался туман. Какие метеорологические параметры, дефицит влажности, температура воздуха, давление, изотенденция, облачность наблюдались на станциях с туманом. Какой тип барического образования? Определить тип тумана.

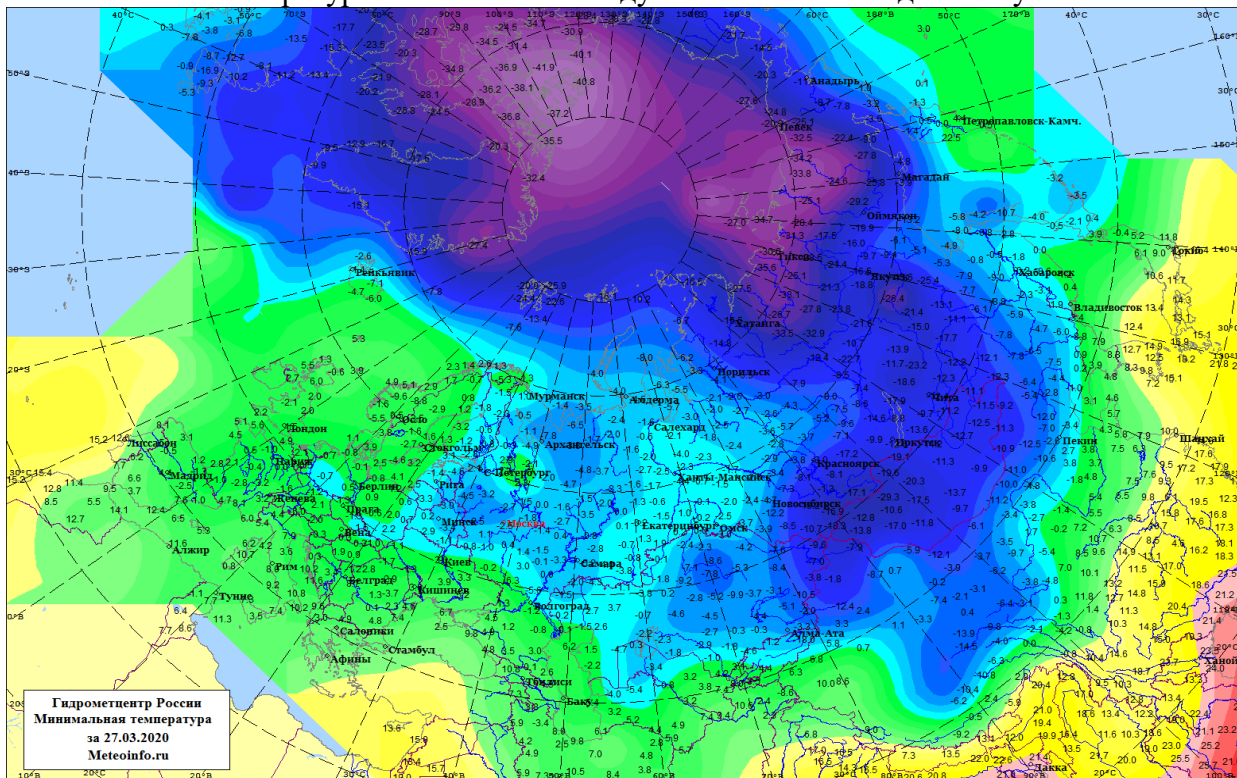


Нанести значки тумана, определенного по синоптическим картам за 06 всв, на снимок облачности. Как районы тумана связаны с прохождением фронтов и фронтальной облачности? Какие туманы можно отнести к фронтальным?

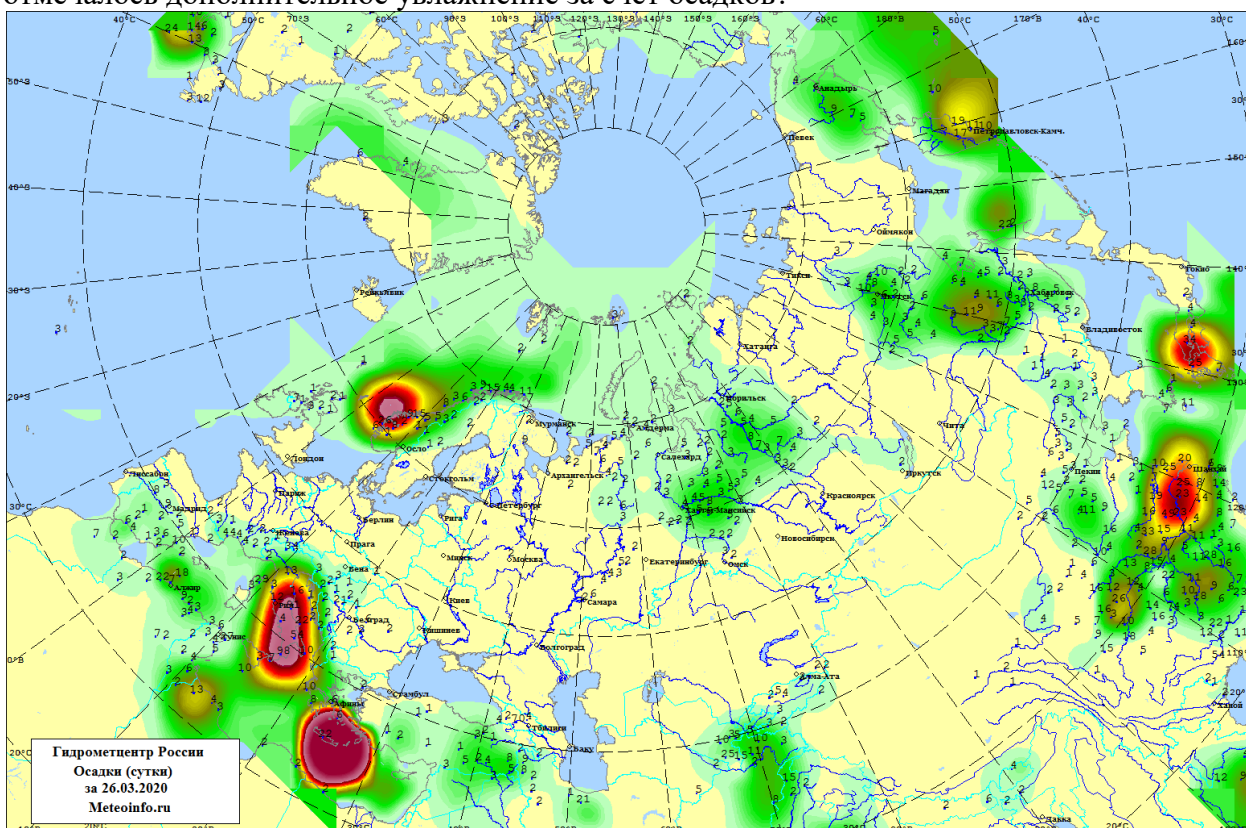




Нанести значки тумана, определенного по синоптическим картам за Об всв, на карту минимальных температур. В каких типах воздушных масс наблюдались туманы?



Нанести значки тумана, определенного по синоптическим картам за Об всв на карту осадков. Как районы тумана связаны с выпадением осадков? На каких станциях отмечалось дополнительное увлажнение за счет осадков?



Практическая работа №2 по авиационным кодам  
Изучить информацию по авиационным кодам:  
Расшифровать:

METAR UNKL 061600Z VRB01MPS 3400 1100S BR NSC M07/M08 Q1031 R29/CLRD65  
 TEMPO 0800 FZFG RMK QFE748  
 METAR UNKL 020300Z 00000MPS 1700 R29/1900D SHSN BR BKN016CB  
 M04/M04 Q1015 R29/490335 TEMPO 0800 +SHSN FZFG RMK QFE735  
 METAR UNKL 020200Z 23002MPS 2100 - SHSN BR SCT031CB M05/M05  
 Q1015 RESHSN R29/490240 NOSIG RMK QFE736  
 METAR UNKL 020200Z 23002MPS 2100 - SHSN BR SCT031CB M05/M05  
 Q1015 RESHSN R29/490240 NOSIG RMK QFE736

**Критерии оценки к зачету (очная и заочная форма обучения)**

Критерии оценки	Оценка
1. Раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете. 2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология. 3. Демонстрируются глубокие знания. 4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы	отлично
1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны определения и понятия. 4. При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.	хорошо
Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. 2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов. 3. Демонстрируются поверхностные знания; имеются затруднения с выводами. 4. При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.	удовлетворительно
1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. 2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов. 4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы.	неудовлетворительно

**Разработчик:**

*lat8*

(подпись)

доцент кафедры метеорологии и физики  
околоземного космического пространства И.В. Латышева  
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность (профиль) «Информационные технологии в метеорологии»

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

«15» мая 2023 г. Протокол № 6

Зав. кафедрой *lat8* И.В. Латышева

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*