

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Калинин Николай Александрович**

Рабочая программа дисциплины
ОБЩАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ
Код УМК 100939

Утверждено
Протокол №6
от «24» мая 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Общая метеорология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.05** Прикладная гидрометеорология
направленность Прикладная гидрология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Общая метеорология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология)

ОПК.4 Способен использовать базовые знания в области гидрометеорологии при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Общая метеорология. Первый учебный период

Дисциплина знакомит с различными процессами и явлениями возникающими в атмосфере, поясняя механизм их образования. Излагаются современные сведения об атмосфере Земли, физических процессах в ней происходящих, факторах их формирования. Изучается состав и строение атмосферы, влажность воздуха и процессы конденсации, оптические и электрические явления происходящие в атмосфере. Внимание акцентируется при построении теории процессов физической постановке задачи, анализу исходных уравнений и результатов расчета. Затрагиваются различные точки зрения, которые обусловлены методами примененного анализа. Описываются методы исследования закономерностей протекания метеорологических процессов, метеорологических явлений в том числе и опасных. Важной задачей, как в научном, так и в прикладном плане современной метеорологии является описание мезомасштабных метеорологических процессов. Особую актуальность приобретает вопрос взаимодействия атмосферы и подстилающей поверхности. Дисциплина составлена в соответствии с программой подготовки специалистов в университетах. Программа направлена на формирование фундаментальных знаний в области метеорологии.

Раздел 1. Термодинамика атмосферы

Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Адиабатический процесс. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура. Адиабатические процессы во влажном ненасыщенном воздухе. Критерии устойчивости атмосферы по методу частицы. Влажноадиабатические процессы. Анализ атмосферы с помощью термодинамических графиков.

Тема 1. Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Адиабатический процесс. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура. Адиабатические процессы во влажном ненасыщенном воздухе

Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура. Изменение потенциальной температуры с высотой при различных видах стратификации атмосферы. Особенности протекания адиабатических процессов во влажном ненасыщенном воздухе.

Тема 2. Влажноадиабатические процессы. Уравнение первого начала термодинамики для влажноадиабатического процесса. Влажноадиабатический градиент.

Влажноадиабатические процессы. Уравнение первого начала термодинамики для влажноадиабатического процесса. Метод слоя. Влажноадиабатический градиент.

Тема 3. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры (уравнение Клаузиуса — Клапейрона). Уровень конденсации.

Диаграмма равновесия фаз. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Формулы Магнуса, уравнения Гоффа и Грача. Изменение характеристик влажности в поднимающейся частице, уровень конденсации.

Тема 4. Условия вертикальной устойчивости атмосферы. Энергия неустойчивости. Термодинамические графики.

Абсолютно устойчивая и неустойчивая стратификация, сухобезразличная и влажнонеустойчивая стратификация, условно устойчивая стратификация, сухоустойчивая и влажнобезразличная стратификация атмосферы. Особенности вертикального движения частиц воздуха в зависимости от стратификации атмосферы. Термодинамические графики. Аэрологическая диаграмма, построения и ее анализ. Уровень конденсации, кривая состояния, кривая стратификации. Псевдоэквивалентная, псевдопотенциальная температура. Энергия неустойчивости. Код КН-04.

Раздел 2. Радиационный режим атмосферы

Солнечная радиация. Ослабление солнечной радиации. Излучение земли и атмосферы. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.

Тема 1. Солнечная радиация. Ослабление солнечной радиации.

Основные понятия и законы излучения. Солнце и солнечная постоянная. Распределение солнечной радиации по земному шару при отсутствии атмосферы. Поглощение солнечной радиации в атмосфере Земли. Рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Законы ослабления радиации в земной атмосфере. Прямая солнечная радиация. Рассеянная радиация. Суммарная радиация. Альбедо.

Тема 2. Излучение Земли и атмосферы.

Излучение земной поверхности. Излучение атмосферы. Полуэмпирические формулы для расчета излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности. Влияние облачности на встречное и эффективное излучение. Суточный и годовой ход эффективного излучения.

Тема 3. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.

Определение приземного слоя атмосферы и его высота. Формулы Прандтля и Росби. Структура приземного слоя атмосферы на основе теории подобия.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Толмачева Н. И. Физическая метеорология: учебное пособие для студентов и магистрантов географических факультетов, обучающихся по направлению подготовки "Гидрометеорология" и специальности "Метеорология"/Н. И. Толмачева.-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1833-0.-324.-Библиогр.: с. 321-323
2. Байтелова А. И. Учение об атмосфере: Учебное пособие/Байтелова А. И..-Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-7410-1501-8.-125.
<http://www.iprbookshop.ru/69963.html>
3. Калинин Н. А. Физическая метеорология: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Гидрометеорология»/Н. А. Калинин.-Пермь: ПГНИУ, 2023, ISBN 978-5-7944-3959-5.-257. <https://elis.psu.ru/node/643258>

Дополнительная:

1. Ермакова Л. Н., Толмачева Н. И. Метеорология и климатология: учебное пособие/Л. Н. Ермакова, Н. И. Толмачева.-Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0857-X.-332.-Библиогр.: с. 330-331
2. Ковриго, П. А. Метеорология и климатология : учебник / П. А. Ковриго. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 436 с. — ISBN 978-985-06-3435-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/129935>
3. Семенченко Б. А. Физическая метеорология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" и специальности "Гидрология", "Метеорология", "Океанология"/Б. А. Семенченко.-Москва: Аспект Пресс, 2002, ISBN 5-7567-0167-2.-415.-Библиогр.: с. 405-411
4. Задачник по общей метеорологии: учебное пособие для студентов гидрометеорологических специальностей вузов/А. Г. Бройдо [и др.] ; ред. В. Г. Морачевский.-Ленинград: Гидрометеиздат, 1984.-312.
5. Хромов, С. П. Метеорология и климатология : учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 584 с. — ISBN 978-5-211-06334-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/54639.html>
6. Матвеев Л. Т. Физика атмосферы: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" и специальности "Метеорология"/Л. Т. Матвеев.-Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2000, ISBN 5-286-01126-8.-778.-Библиогр.: с. 770

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://cloudatlas.wmo.int/home.html> Международный атлас облаков

<https://meteoinfo.ru/> Гидрометцентр России

<http://www.meteorf.ru/> Росгидромет

<http://www.psu.ru/studentam> ФГАОУВО "ПГНИУ"

<https://biblio-online.ru/bcode/444760> Занимательная метеорология

http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-0905101.pdf Хромов С. П., Мамонтова Л. И.

Метеорологический словарь

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Общая метеорология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Офисный пакет приложений

Дисциплина не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые (индивидуальные) консультации

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащённая компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Общая метеорология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

Способен использовать базовые знания в области гидрометеорологии при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Знание основных понятий и законов, процессов и явлений протекающих в атмосфере</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет уравнением Пуассона и основными понятиями термодинамики атмосферы. Не способен проанализировать изменение характеристик смещающейся по вертикали частицы воздуха. Не способен использовать термодинамические графики. Теоретические знания по разделу "Радиационный режим" не достаточны для решения метеорологических задач, затрагивающих данный раздел.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Владеет уравнением Пуассона и основными понятиями термодинамики атмосферы. Способен проанализировать изменение характеристик смещающейся по вертикали частицы воздуха. Способен использовать термодинамические графики, однако вызывает затруднения анализ выполненных построений. Владеет методами оценки поступления солнечной радиации к верхней границе атмосферы. Знает механизмы ослабления солнечной радиации при ее прохождении через атмосферу, но допускает ошибки при оценке инсоляции земной поверхности. Владеет понятием альbedo. Владеет понятиями эффективное излучение, излучение деятельного слоя, встречное излучение и способен рассчитать длинноволновый радиационный баланс. Способен оценить радиационный баланс деятельного слоя и системы деятельный слой - атмосфера.</p> <p>Допускает арифметические ошибки при решении задач и некоторые неточности при описании процессов.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет уравнением Пуассона и основными понятиями термодинамики атмосферы. Испытывает некоторые затруднения с анализом характеристик смещающейся по вертикали частицы воздуха. Способен использовать на практике термодинамические графики и анализировать выполненные построения. Владеет методами оценки поступления солнечной радиации к верхней границе атмосферы. Знает механизмы ослабления солнечной радиации при ее прохождении через атмосферу и способен применять их на практике для оценки инсоляции земной поверхности. Владеет понятием альbedo и демонстрирует способность расчета поглощенной деятельным слоем солнечной радиации.</p> <p>Владеет понятиями эффективное излучение, излучение деятельного слоя, встречное излучение и способен рассчитать длинноволновый радиационный баланс. Способен оценить радиационный баланс деятельного слоя и системы деятельный слой - атмосфера.</p> <p>Допускает арифметические ошибки при решении задач и некоторые неточности при описании процессов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет уравнением Пуассона и основными понятиями термодинамики атмосферы. Способен проанализировать изменение характеристик смещающейся по вертикали частицы воздуха. Способен использовать на практике термодинамические графики и анализировать выполненные построения. Владеет методами оценки поступления солнечной радиации к верхней границе атмосферы. Знает механизмы ослабления солнечной радиации при ее прохождении через атмосферу и способен применять их на практике для оценки инсоляции земной поверхности. Владеет понятием альbedo и демонстрирует способность расчета</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>поглощенной деятельным слоем солнечной радиации. Владеет понятиями эффективное излучение, излучение деятельного слоя, встречное излучение и способен рассчитать длинноволновый радиационный баланс. Способен оценить радиационный баланс деятельного слоя и системы деятельный слой - атмосфера.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности	Тема 3. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры (уравнение Клаузиуса — Клапейрона). Уровень конденсации. Письменное контрольное мероприятие	Знание основных уравнений термодинамики атмосферы. Умеет применять на практике основные методы определения термодинамических характеристик. Владеть понятием "адиабатический процесс", "сухоадиабатический градиент", "потенциальная температура". Знать особенности протекания адиабатических процессов в атмосфере, содержащей водяной пар
ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности	Тема 3. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры (уравнение Клаузиуса — Клапейрона). Уровень конденсации. Защищаемое контрольное мероприятие	Способен получать основные уравнения термодинамики атмосферы. Знает особенности изменения температуры в перемещающейся по вертикали частицы воздуха.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности	Тема 4. Условия вертикальной устойчивости атмосферы. Энергия неустойчивости. Термодинамические графики. Защищаемое контрольное мероприятие	Способен проводить анализ состояния атмосферы с помощью термодинамических графиков. Владеет понятиями "псевдопотенциальная", "псевдоэквивалентная", "потенциальная температура смоченного термометра", "энергия неустойчивости". Способен строить кривую стратификации и состояния частицы на аэрологической диаграмме. Способен определять по аэрологической диаграмме уровни конденсации, конвекции, тропопаузы, энергию неустойчивости, характеристики влажности и термодинамические температуры.
ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности	Тема 3. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы. Письменное контрольное мероприятие	Солнечная радиация на верхней границе атмосферы Ослабление в атмосфере и приход солнечной радиации на земную поверхность Излучение деятельного слоя и атмосферы Радиационный баланс
ОПК.4.1 Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности	Тема 3. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы. Итоговое контрольное мероприятие	Знание особенностей распространения солнечной радиации в земной атмосфере. Владение понятиями излучение земли и атмосферы, способен оценить коротковолновый и длинноволновый радиационный баланс.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 3. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры (уравнение Клаузиуса — Клапейрона). Уровень конденсации.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Верно записаны условия и найдены искомые величины, выполнены построения на аэрологической диаграмме при решении задачи по теме «Влажноадиабатические процессы»	5
Верно проведен анализ полученных результатов	4
Верно записаны условия и найдены искомые величины в задаче по теме	3

«Сухоадиабатические процессы»	
Верно записаны условия и найдены искомые величины в задаче по теме «Ускорение адиабатически перемещающегося воздуха с ненасыщенным паром. Уровень выравнивания температур»	3

Тема 3. Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры (уравнение Клаузиуса — Клапейрона). Уровень конденсации.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ на вопрос представлен достаточно полно: 1) представленные схемы корректны, если они требуются для описания процесса - до 2 баллов 2) начальные условия записаны верно или описана физика процесса - до 2 баллов 3) ход преобразований не содержит ошибок и обоснован или обоснованы описываемые качественные изменения - до 2 баллов 4) конечный вид уравнений получен и/или подведены выводы под описанием процесса - до 2 баллов	8
На уточняющие вопросы получены верные ответы - всего максимально 7 баллов в случае верных и полных ответов на все вопросы	7

Тема 4. Условия вертикальной устойчивости атмосферы. Энергия неустойчивости. Термодинамические графики.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Способен объяснить выполненные построения на аэрологической диаграмме и рассчитанные значения. Отсутствие верного ответа на каждый из вопросов при собеседовании снижает результат на 0,5 балла.	4
Заполнена таблица термодинамических температур и характеристик состояния атмосферы. Отсутствие хотя бы одной из требуемых характеристик снижает результат на 1 балл.	3
Проведен анализ состояния атмосферы на аэрологической диаграмме. Отсутствие каждого из требуемых элементов при построении или его некорректное нанесение снижает результат на 0,5 балла	3
Термодинамические температуры определены верно. Каждая ошибка снижает результат на 0,5 балла.	3
Корректно расшифрована телеграмма с использованием кода КН-04. Проведён критический анализ полученной метеоинформации.	2

Тема 3. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
При решении задач верно и с требуемым уровнем точности записаны исходные данные и ответ к задачам, верно указаны единицы измерения метеорологических величин – 1 балл за каждую задачу – всего 4 балла в случае соблюдения критерия для каждой из 4х задач	4
Ответы на вопросы в задачах, анализ полученных результатов демонстрируют владение материалом и не противоречат процессам и явлениям, происходящим в атмосфере	4
Построены графики и диаграммы, требуемые по условию задач, подписаны координатные оси, а подпись достаточно полно характеризует представленную на рисунке информацию	3
Верно рассчитаны искомые величины в задаче на тему «Солнечная радиация на верхней границе атмосферы»	2
Верно рассчитаны искомые величины в задаче на тему «Излучение деятельного слоя и атмосферы»	2
Верно рассчитаны искомые величины в задаче на тему «Ослабление в атмосфере и приход солнечной радиации на земную поверхность»	2
Верно рассчитаны искомые величины в задаче на тему «Радиационный баланс»	2
Решение и ответ представлены без помарок и зачеркивания	1

Тема 3. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
За каждый верный ответ на один из 20 тестовых вопросов – 1 балл. Всего максимально 20 баллов за ответы на все тестовые вопросы	20
Письменный ответ на вопрос, требующий развернутого ответа представлен достаточно полно: 1) представленные схемы корректны, если они требуются для описания процесса - до 2 баллов 2) начальные условия записаны верно или описана физика процесса - до 2 баллов 3) ход преобразований не содержит ошибок и обоснован или обоснованы описываемые качественные изменения - до 2 баллов 4) описано географическое распределение составляющих радиационного баланса - до 2 баллов	8
При защите вопроса, требующего развернутого ответа за каждый верный ответ на уточняющий вопрос – 1 балл. Максимально 7 баллов в случае верных ответов на все уточняющие вопросы	7