

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра метеорологии и охраны атмосферы

**Авторы-составители: Толмачева Наталья Игоревна
Калинин Николай Александрович**

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)

Код УМК 80928

Утверждено
Протокол №7
от «12» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Физическая метеорология (дополнительные главы)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология
направленность Метеорология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Физическая метеорология (дополнительные главы)** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.04 Гидрометеорология (направленность : Метеорология)

ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Метеорология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	6
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
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	0
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Физическая метеорология (дополнительные главы). Первый семестр

Охватывается круг проблем, связанных с нахождением в атмосфере водяного пара, процессами его преобразований и связанными с ними явлениями, оптическим и электрическим явлениям в атмосфере; особое внимание уделяется облачности, туманам и осадкам.

Раздел 1. Облака, туманы и осадки.

Раздел посвящен общим условиям фазовых переходов воды в атмосфере. Рассматриваются факторы влияющие на давление насыщения. Ядра конденсации. Анализируются основные причины возникновения облачности, ее классификации. Исследуется жизненный цикл облачных систем – слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных. Приводятся статистические характеристики облачности. Изучаются физические условия образования и классификации туманов, их физические характеристики и модели образования. Рассматривается классификация осадков и их образование, теория испарения и роста капель, роль твердой фазы в образовании осадков. Характеризуется наземная конденсация и осадки. Анализируются характерные признаки зарождения, углубления и диссипации облачности, туманов, осадков.

Тема 1. Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере

Физические свойства льда, воды и водяного пара. Зависимость теплоты фазового перехода и давления насыщения от температуры. Другие факторы, влияющие на давления насыщения. Ядра конденсации.

Тема 2. Туманы

Физические условия образования и классификации туманов. Физические характеристики туманов. Модели образования и строения туманов.

Тема 3. Облака

Слоистообразные (фронтальные) облака. Кучевообразные (конвективные) облака. Волнистообразные облака. Статистические характеристики слоистообразных и волнистообразных облаков. Глобальное поле облачности.

Тема 4. Осадки

Классификация осадков. Процессы укрупнения облачных элементов и образования осадков. Скорость падения твердых и жидких частиц в атмосфере. Коэффициент соударения (захвата). Теория испарения и роста капель под влиянием конденсации. Распределение капель облаков и осадков по размерам. Рост капель облаков и осадков под влияние гравитационной коагуляции. Роль различных факторов на коагуляцию капель. Формирование града. Наземная конденсация и осадки. Роль вертикальных движений в образовании осадков. Статистические характеристики осадков.

Раздел 2. Оптические и электрические явления в атмосфере

Яркость, поляризация и форма небесного свода. Видимость в земной атмосфере. Оптические явления в облаках, туманах и осадках. Оптические характеристики облаков, туманов и осадков. Загрязнение атмосферы, видимость, дымки, смоги и туманы в больших городах. Освещенность земной поверхности в разное время в разное время суток. Рефракция световых лучей в атмосфере. Ионизация атмосферы. Электрическое поле тропосферы. Механизм образования электрических зарядов в грозовых облаках. Электрическое поле и условия возникновения молний в грозовых облаках. Статистические характеристики гроз. Структура грозового облака. Рост града. Электрическое поле верхних слоев атмосферы Земли.

Тема 1. Оптика атмосферы

Яркость, поляризация и форма небесного свода. Видимость в земной атмосфере. Оптические явления в

облаках, туманах и осадках. Оптические характеристики облаков, туманов и осадков. Загрязнение атмосферы, видимость, дымки, смоги и туманы в больших городах. Освещенность земной поверхности в разное время суток. Рефракция световых лучей в атмосфере.

Тема 2. Атмосферное электричество

Ионизация атмосферы. Электрическое поле тропосферы. Механизм образования электрических зарядов в грозовых облаках. Электрическое поле и условия возникновения молний в грозовых облаках. Статистические характеристики гроз. Структура грозового облака. Рост града. Электрическое поле верхних слоев атмосферы Земли.

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. 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>

2. Шевелев, В. Я. Практическая метеорология = Practical meteorology : учебное пособие / В. Я. Шевелев. — Новороссийск : Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015. — 157 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/64855.html>

Дополнительная:

1. Семенченко Б. А. Физическая метеорология: Учеб. для вузов/Б. А. Семенченко.-М.:Аспект Пресс,2002, ISBN 5-7567-0167-2.-415.-Библиогр.: с. 405-411

2. Зайцева Н. А.,Равина К. Б. Англо-русский метеорологический словарь:ок. 35000 терминов/Н. А. Зайцева, К. Б. Равина.-СПб.:Гидрометеоиздат,2003, ISBN 5-286-04671-4.-515.

3. 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>

4. Матвеев Л. Т. Физика атмосферы:Учеб. для вузов/Л. Т. Матвеев.-СПб.:Гидрометеоиздат,2000, ISBN 5-286-01126-8.-778.-Библиогр.: с. 770

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://meteo59.ru/> Метеоролог и я

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

Метеорологический словарь

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

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

Образовательный процесс по дисциплине **Физическая метеорология (дополнительные главы)** 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 выполнении 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», обеспеченный 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
Физическая метеорология (дополнительные главы)**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Знать физические свойства льда, воды и водяного пара; механизм зависимости скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщенного водяного пара от температуры; физические условия образования и классификацию туманов. Уметь рассчитывать давление насыщенного водяного пара. Владеть методами расчета физических характеристик туманов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает физических свойств льда, воды и водяного пара. Не способен объяснить процессы возникновения тумана, рассчитать физические характеристики тумана.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает физические свойства льда, воды и водяного пара, механизм зависимости скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщенного водяного пара от температуры, физические условия образования и классификацию туманов, но допускает неточности в формулировках. Затрудняется в расчете физических характеристик туманов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает физические свойства льда, воды и водяного пара, механизм зависимости скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщенного водяного пара от температуры, физические условия образования и классификацию туманов. Затрудняется в расчете физических характеристик туманов.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает физические свойства льда, воды и водяного пара, механизм зависимости скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщенного водяного пара от температуры, физические условия образования и классификацию туманов. Владеет методами расчета физических характеристик туманов.</p>
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных</p>	<p>Знать оптические явления и их характеристики в облаках, туманах и осадках;</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не способен объяснять оптические и электрические явления атмосферы</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
гидрометеорологических дисциплин	<p>освещенность земной поверхности в разное время суток; статистические характеристики гроз; полярные сияния и радиационный пояс земли.</p> <p>Уметь определять видимость в земной атмосфере.</p> <p>Владеть механизмом образования электрических зарядов в грозовых облаках.</p>	<p>Удовлетворительн</p> <p>Знает оптические явления и их характеристики в облаках, туманах и осадках, допускает неточности в формулировках. Способен рассчитывать освещенность различных поверхностей, продолжительность сумерек.</p> <p>Владеет механизмом образования электрических зарядов в грозовых облаках, знает статистические характеристики гроз, полярные сияния и радиационный пояс земли. Способен рассчитывать напряженность электрического поля земной атмосферы.</p> <p>Хорошо</p> <p>Знает оптические явления и их характеристики в облаках, туманах и осадках. Способен рассчитывать освещенность различных поверхностей, продолжительность сумерек.</p> <p>Владеет механизмом образования электрических зарядов в грозовых облаках, знает статистические характеристики гроз, полярные сияния и радиационный пояс земли. Способен рассчитывать напряженность электрического поля земной атмосферы.</p> <p>Отлично</p> <p>Знает оптические явления и их характеристики в облаках, туманах и осадках, освещенность земной поверхности в разное время суток. Способен рассчитывать дальность видимости, освещенность различных поверхностей, продолжительность сумерек.</p> <p>Владеет механизмом образования электрических зарядов в грозовых облаках, знает статистические характеристики гроз, полярные сияния и радиационный пояс земли. Способен рассчитывать напряженность электрического поля и токов земной атмосферы.</p>
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных	Знать генетическую классификацию облаков; особенности распределения	<p>Неудовлетворител</p> <p>Не знает качественно-физической модели образования облачности и статистических</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
гидрометеорологических дисциплин	<p>глобального поля облачности. Уметь рассчитывать положение нижней границы облаков. Владеть механизмами образования слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных облаков.</p>	<p>Неудовлетворител характеристик облаков.</p> <p>Удовлетворительн Знает генетическую классификацию облаков, механизмы образования слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных облаков, особенности распределения глобального поля облачности, но допускает неточности в формулировках. Допускает ошибки при расчетах микрофизических характеристик облаков, их нижней границы.</p> <p>Хорошо Знает генетическую классификацию облаков, механизмы образования слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных облаков, особенности распределения глобального поля облачности. Допускает незначительные ошибки при расчетах микрофизических характеристик облаков, их нижней границы.</p> <p>Отлично Знает генетическую классификацию облаков, механизмы образования слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных облаков, особенности распределения глобального поля облачности. Способен рассчитывать микрофизические характеристики облаков, их нижнюю границу.</p>
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Знать классификацию осадков; механизмы процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков; механизмы образования росы, инея, жидкого и твердого налета, изморози и гололеда; особенности сезонных колебаний и распределения интенсивности осадков на Земном шаре. Уметь рассчитывать скорость падения капель и ледяных частиц в атмосфере.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает механизмов укрупнения облачных элементов, образования различного вида осадков, не способен их оценивать.</p> <p>Удовлетворительн Знает классификацию осадков, механизмы процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков, механизмы образования росы, инея, жидкого и твердого налета, изморози и гололеда, особенности сезонных колебаний и распределения интенсивности осадков на Земном шаре, но допускает неточности в формулировках. Допускает ошибки при оценке скорости падения капель и ледяных частиц в атмосфере, процессов укрупнения облачных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>элементов и образования осадков, испарения облачных и дождевых капель</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает классификацию осадков, механизмы процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков, механизмы образования росы, инея, жидкого и твердого налета, изморози и гололеда, особенности сезонных колебаний и распределения интенсивности осадков на Земном шаре. Допускает неточности при оценке скорости падения капель и ледяных частиц в атмосфере, процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков, испарения облачных и дождевых капель</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает классификацию осадков, механизмы процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков, механизмы образования росы, инея, жидкого и твердого налета, изморози и гололеда, особенности сезонных колебаний и распределения интенсивности осадков на Земном шаре. Способен оценивать скорость падения капель и ледяных частиц в атмосфере, процессы укрупнения облачных элементов и образования осадков, испарение облачных и дождевых капель</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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере Входное тестирование	Состав и строение атмосферы Термодинамика атмосферы Радиационный режим атмосферы Основы динамики атмосферы Тепловое состояние атмосферы
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Тема 2. Туманы Письменное контрольное мероприятие	Знать физические свойства льда, воды и водяного пара, зависимость скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщенного водяного пара от температуры. Знать физические условия образования и классификацию туманов. Владеть методами расчета физических характеристик туманов. Способность оценивать факторы, влияющие на фазовые переходы воды.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Тема 2. Туманы Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать физические свойства льда, воды и водяного пара, зависимость скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщенного водяного пара от температуры. Знать физические условия образования и классификацию туманов. Владеть методами расчета физических характеристик туманов. Способность оценивать факторы, влияющие на фазовые переходы воды.</p>
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Тема 4. Осадки Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать генетическую классификацию облаков, механизмы образования слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных облаков, особенности распределения глобального поля облачности. Способность рассчитывать микрофизические характеристики облаков, их нижнюю границу. Знать классификацию осадков, механизмы процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков, механизмы образования росы, инея, жидкого и твердого налета, изморози и гололеда, особенности сезонных колебаний и распределения интенсивности осадков на Земном шаре.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Тема 4. Осадки Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать генетическую классификацию облаков, механизмы образования слоистообразных, кучевообразных и волнистообразных облаков, особенности распределения глобального поля облачности. Способность рассчитывать микрофизические характеристики облаков, их нижнюю границу. Знать классификацию осадков, механизмы процессов укрупнения облачных элементов и образования осадков, механизмы образования росы, инея, жидкого и твердого налета, изморози и гололеда, особенности сезонных колебаний и распределения интенсивности осадков на Земном шаре.</p>
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Тема 2. Атмосферное электричество Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать оптические явления и их характеристики в облаках, туманах и осадках, освещенность земной поверхности в разное время суток. Способность рассчитывать дальность видимости, освещенность различных поверхностей, продолжительность сумерек. Владеть механизмом образования электрических зарядов в грозовых облаках. Знать статистические характеристики гроз, полярные сияния и радиационный пояс земли. Способность рассчитывать напряженность электрического поля и токов земной атмосферы.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Тема 2. Атмосферное электричество Итоговое контрольное мероприятие	Знать оптические явления и их характеристики в облаках, туманах и осадках, освещенность земной поверхности в разное время суток. Способность рассчитывать дальность видимости, освещенность различных поверхностей, продолжительность сумерек. Владеть механизмом образования электрических зарядов в грозовых облаках. Знать статистические характеристики гроз, полярные сияния и радиационный пояс земли. Способность рассчитывать напряженность электрического поля и токов земной атмосферы.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
30 вопросов в тесте, за каждый правильный ответ сверх 13ти - 1 балл. Максимально 17 дополнительных баллов в случае верных ответов на все вопросы теста.	17
30 вопросов в тесте, на 13 вопросов даны верные ответы	13

Тема 2. Туманы

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.1**

Показатели оценивания	Баллы
Искомые в задаче величины рассчитаны верно	2.1
Комментарии к задаче верно отражают физический смысл процессов и явлений	1.5
При решении задачи верно и с требуемым уровнем точности записаны исходные данные и ответ к задаче, верно указаны единицы измерения метеорологических величин	1
При решении задачи приведены промежуточные расчеты	.4

Тема 2. Туманы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ на первый теоретический вопрос, требующий развернутого ответа записан достаточно полно, данные пояснения объясняют выводы	8
При защите первого теоретического вопроса на уточняющие вопросы даны верные ответы. За каждый верный ответ – 1 балл	5
Краткий письменный ответ на второй теоретический вопрос верно отражает особенности физических процессов, протекающих в атмосфере	4
При защите второго теоретического вопроса на уточняющие вопросы даны верные ответы. За каждый верный ответ – 1 балл	3

Тема 4. Осадки

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**
 Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Верно рассчитаны микрофизические характеристики облаков, их нижняя граница	7
Искомые в задаче по теме «Осадки» величины рассчитаны верно, ответы на вопросы в задачах верно отражают происходящие в атмосфере процессы	5
При решении задачи верно и с требуемым уровнем точности записаны исходные данные и ответ к задаче, верно указаны единицы измерения метеорологических величин	2
При решении задачи приведены промежуточные расчеты	1

Тема 4. Осадки

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**
 Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ на вопрос по теме «Облака» записан достаточно полно, данные пояснения объясняют выводы	8
Письменный ответ на вопрос по теме «Осадки» записан достаточно полно, данные пояснения объясняют выводы	7
При защите теоретического вопроса по теме «Облака» на уточняющие вопросы даны верные ответы. За каждый верный ответ – 1 балл	6
При защите теоретического вопроса по теме «Осадки» на уточняющие вопросы даны верные ответы. За каждый верный ответ – 1 балл	4

Тема 2. Атмосферное электричество

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
Искомые величины в задаче по теме «Оптика атмосферы» рассчитаны верно, ответ на вопросы в задаче верно отражает происходящие в атмосфере процессы и явления	3.5
Искомые величины в задаче по теме «Атмосферное электричество» рассчитаны верно, ответ на вопросы в задаче верно отражает происходящие в атмосфере процессы и явления	3.5
При решении задачи верно и с требуемым уровнем точности записаны исходные данные и ответ к задачам, верно указаны единицы измерения метеорологических величин	2
При решении задачи приведены промежуточные расчеты	1

Тема 2. Атмосферное электричество

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ на вопрос по теме «Атмосферное электричество» записан достаточно полно, данные пояснения объясняют выводы	8
Письменный ответ на вопрос по теме «Оптика атмосферы» записан достаточно полно, данные пояснения объясняют выводы	7
При защите теоретического вопроса по теме «Оптика атмосферы» на уточняющие вопросы даны верные ответы. За каждый верный ответ – 1 балл	6
При защите теоретического вопроса по теме «Атмосферное электричество» на уточняющие вопросы даны верные ответы. За каждый верный ответ – 1 балл	4