

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра метеорологии и охраны атмосферы

**Авторы-составители: Поморцева Анна Александровна
Пищальникова Евгения Владимировна**

Рабочая программа дисциплины
СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ
Код УМК 63628

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

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Синоптическая метеорология

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 **Синоптическая метеорология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.04 Гидрометеорология (направленность : Метеорология)

ПК.20 способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов

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	7,8
Объем дисциплины (з.е.)	11
Объем дисциплины (ак.час.)	396
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	154
Проведение лекционных занятий	56
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	98
Самостоятельная работа (ак.час.)	242
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр) Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Синоптическая метеорология. Первый семестр

Введение

Предмет, задачи курса. Основные этапы развития.

Определение синоптической метеорологии как науки. Предмет и методы синоптической метеорологии. Основные этапы ее развития. Ее значение для экономики.

Основные средства синоптического анализа

Карты абсолютной и относительной барической топографии. Геопотенциал, геопотенциальный метр. Связь высоты изобарической поверхности в геопотенциальных и линейных метрах. Рабочая формула для вычисления абсолютной и относительной высоты изобарической поверхности. Назначение карт барической топографии. Анализ фронтов на картах погоды: приземной, OT 500/1000, AT850.

Поля метеорологических величин в атмосфере

Поле атмосферного давления

Пространственное распределение. Изменение давления во времени. Уравнение тенденции. Уравнение вихря скорости. Уравнение вихревой составляющей.

Поле ветра

Пространственно-временное распределение ветра. Модели связи полей давления и ветра. Линии тока, траектории частиц. Градиентная линейка.

Поле вертикальных движений

Упорядоченные вертикальные движения. Виды конвективных вертикальных движений. Oroграфические вертикальные движения. Способы расчета вертикальных движений.

Поле температуры воздуха

Географические и сезонные особенности поля температуры. Факторы изменения температуры во времени у земли и в свободной атмосфере. Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры.

Поле влажности, осадков, облаков

Классификации облачных систем и осадков. Пространственно-временное распределение осадков. Пространственно-временные особенности изменения влажности. Поле влажности на картах погоды.

Объекты синоптического анализа

Воздушные массы

Термодинамические и географические факторы формирования воздушных масс. Погодные характеристики. Трансформация воздушных масс.

Атмосферные фронты

Классификация фронтов. Наклон фронтов. Термодинамическая структура. Изменение метеоэлементов. Маскировка фронтов.

Высотные фронтальные зоны

Классификация высотных фронтальных зон (ВФЗ). Система планетарных ВФЗ. Деформация ВФЗ.

Процессы образования и размывания фронтов

Процессы тропосферного и приземного фронтогенеза и фронтолиза. Факторы эволюции фронтов. Методы перемещения фронтов. Влияние орографии на перемещение и эволюцию фронтов.

Синоптическая метеорология. Второй семестр

Циклоны и антициклоны умеренных широт

Классификация циклонов, антициклонов. Теоретические основы циклогенеза, антициклогеноза. Стадии развития барических образований. Условия погоды. Процессы регенерации и блокирования.

Возникновение барических образований

Стадия волнообразования. Термобарическое поле. Особенности поля изогипс и изотерм. Расположение областей падения и роста давления под действием динамических и термических факторов. Влияние конвергенции трения на изменение давления. Развитие циклона с высотой. Наклон высотной оси. Изменение положения приземного центра относительно высотной фронтальной зоны (ВФЗ) и струйного течения (СТ). Перемещение и деформация ВФЗ.

Начальная стадия циклона

Стадия развития молодого циклона. Термобарическое поле. Особенности поля изогипс и изотерм. Расположение областей падения и роста давления под действием динамических и термических факторов. Влияние конвергенции трения на изменение давления. Развитие циклона с высотой. Наклон высотной оси. Изменение положения приземного центра относительно ВФЗ и СТ. Перемещение и деформация ВФЗ.

Стадия молодого циклона

Стадия развития молодого циклона. Термобарическое поле. Особенности поля изогипс и изотерм. Расположение областей падения и роста давления под действием динамических и термических факторов. Влияние конвергенции трения на изменение давления. Развитие циклона с высотой. Наклон высотной оси. Изменение положения приземного центра относительно ВФЗ и СТ. Перемещение и деформация ВФЗ.

Стадия максимального развития циклона

Стадия максимального развития циклона. Термобарическое поле. Особенности поля изогипс и изотерм. Расположение областей падения и роста давления под действием динамических и термических факторов. Влияние конвергенции трения на изменение давления. Развитие циклона с высотой. Наклон высотной оси. Изменение положения приземного центра относительно ВФЗ и СТ. Перемещение и деформация ВФЗ.

Стадия заполнения

Стадия заполнения циклона. Термобарическое поле. Особенности поля изогипс и изотерм. Расположение областей падения и роста давления под действием динамических и термических факторов. Влияние конвергенции трения на изменение давления. Развитие циклона с высотой. Наклон высотной оси. Изменение положения приземного центра относительно ВФЗ и СТ. Перемещение и деформация ВФЗ.

Регенерация циклона

Процесс регенерации циклона. Регенерация за счет увеличения контрастов температуры при вхождении нового фронта. Регенерация за счет переноса вихря скорости извне. Схемы термобарического поля благоприятные для регенерации.

Начальная стадия антициклона

Стадия возникновения антициклона. Антициклон у земли. Термобарическое поле. Факторы роста давления: вихревой, дивергентный, термический. Расположение зон роста и падения давления. Положение приземного центра относительно ВФЗ и СТ, его подвижность. Развитие антициклона на высоте. Наклон высотной оси. Роль вертикальных движений и приземной дивергенции трения.

Стадия молодого антициклона

Стадия молодого антициклона. Антициклон у земли. Термобарическое поле. Факторы роста давления: вихревой, дивергентный, термический. Расположение зон роста и падения давления. Положение приземного центра относительно ВФЗ и СТ, его подвижность. Развитие антициклона на высоте. Наклон высотной оси. Роль вертикальных движений и приземной дивергенции трения.

Стадия максимального развития

Стадия максимального развития антициклона. Антициклон у земли. Термобарическое поле. Факторы роста давления: вихревой, дивергентный, термический. Расположение зон роста и падения давления. Положение приземного центра относительно ВФЗ и СТ, его подвижность. Развитие антициклона на высоте. Наклон высотной оси. Роль вертикальных движений и приземной дивергенции трения.

Стадия разрушения антициклона

Стадия разрушения антициклона. Антициклон у земли. Термобарическое поле. Факторы роста давления: вихревой, дивергентный, термический. Расположение зон роста и падения давления. Положение приземного центра относительно ВФЗ и СТ, его подвижность. Развитие антициклона на высоте. Наклон высотной оси. Роль вертикальных движений и приземной дивергенции трения.

Погода во всех стадиях

Погодные условия в циклоне в зависимости от стадии развития и части барического объекта в различные сезоны года.

Типы инверсий. Инверсии приземные: радиационные, адвективные, орографические, снежные.

Инверсии высотные: оседания, фронтальные, динамические. Синоптические и метеорологические условия. Явления погоды.

Условия погоды в антициклоне на периферии и в центре в зависимости от времени года и стадии развития. Роль адвекции тепла в формировании погоды в антициклоне.

Регенерация антициклона

Процесс регенерации антициклонов за счет вхождения холодного воздуха в тыл циклона за холодным фронтом и за счет слияния с новым вихрем в виде заключительного антициклона. Схемы барического поля у земли, термобарического поля на высоте среднего уровня.

Синоптическая метеорология. Второй семестр.

Прогноз синоптического положения

Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов

Прогноз возникновения барических объектов

Условия возникновения фронтальных барических образований, проанализированные по уравнению

циклогенеза. Роль вихревого, дивергентного и термического факторов. Термобарические поля, благоприятные для возникновения циклонов и антициклонов. Процесс образования циклонов на фронтах: холодных, теплых, окклюзии, стационарных. Признаки образования фронта в поле изобар, барических тенденций, температуры, влажности, облачности. Роль изаллогипс на картах ОТ , АТ700 или АТ500.

Прогноз перемещения барических объектов

Анализ уравнения перемещения барических образований. Роль факторов, обуславливающих перемещение по потоку и отклонение от него. Влияние изменения градиента геопотенциала со временем на отклонение. Ведущий поток.

Способы прогноза перемещения барических образований. Приемы физической экстраполяции. Метод ведущего потока на 12, 24 и 36 ч. Эмпирические правила: изобар теплого сектора, изаллобарического поля. Приемы формальной экстраполяции. Перемещение высоких барических образований.

Прогноз перемещения фронтов. Методы физической и формальной экстраполяции. Перемещение по ведущему потоку.

Прогноз эволюции барических объ-ектов

Методы оценки эволюции барических образований. Оценка вихревого и дивергентного факторов.

Качественный учет влияния вихревого и дивергентного факторов по прогностическому и фактическому полю изаллогипс АТ500. Оценка термического фактора эволюции по контрасту температур на карте ОТ 500/1000. Оценка эволюции путем учета пространственной структуры барических образований.

Прогноз перемещения и эволюции струйных течений

Методы оценки перемещения и эволюции СТ

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. Поморцева А. А. Синоптическая метеорология: практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Гидрометеорология"/А. А. Поморцева.- Пермь:Издательский центр "Perm University Press",2014, ISBN 978-5-7944-2424-9.-92.-Библиогр.: с. 91
2. Поморцева А. А.,Свизов Е. М. Метеорологические информационные системы. ГИС Метео:практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Гидрометеорология"/А. А. Поморцева, Е. М. Свизов.-Пермь:ПГНИУ,2017, ISBN 978-5-7944-2884-1.-1. <https://elis.psu.ru/node/429595>

Дополнительная:

1. Ермакова Л. Н. Краткосрочные прогнозы погоды:курс лекций [для студентов 4 курса географического факультета направления подготовки "Гидрометеорология"]/Л. Н. Ермакова.-Пермь,2010, ISBN 978-5-7944-1560-5.-138.-Библиогр.: с. 137
2. Практикум по синоптической метеорологии. Руководство к лабораторным работам по синоптической метеорологии и атлас учебных синоптических материалов:учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Метеорология" направления подготовки дипломированных специалистов "Гидрометеорология"/Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Российский государственный гидрометеорологический университет.-2-е изд., перераб. и доп..-Санкт-Петербург:РГГМУ,2006, ISBN 5-86813-139-8.-304.-Библиогр.: с. 297
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. Воробьев В. И. Синоптическая метеорология:учебник для вузов по специальности "Метеорология"/В. И. Воробьев.-Ленинград:Гидрометеоиздат,1991, ISBN 5-286-00633-7.-616.
5. Бауман И. А. Синоптическая метеорология для океанологов:учебное пособие для вузов по специальности "Океанология"/И. А. Бауман.-Ленинград:Ленинградский политехнический институт им. М. И. Калинина,1983.-228.
6. Зверев А. С. Синоптическая метеорология:учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Метеорология"/А. С. Зверев.-Ленинград:Гидрометеоиздат,1977.-710.
7. Дмитриева, В. Т. Атмосфера и климат : понятийно-терминологический словарь / В. Т. Дмитриева. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2011. — 150 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/26451>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций
www.method.meteorf.ru Методический кабинет Гидрометцентра
www.meteoinfo.ru Гидрометцентр России
www.mapmakers.ru ГИС
<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций
www.meteocenter.asia Метеоцентр
www.meteoweb.ru Погода и климат
www.meteo.paraplan.net Прогноз погоды
www.method.meteorf.ru Методический кабинет Гидрометцентра
<http://journals.tsu.ru/vestnik/> Вестник Томского университета
<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций
<http://svgimet.ru/> Официальный сайт Уральского УГМС
<http://rp5.ru/> Фактические и прогностические данные
<http://www.geogr.msu.ru/structure/vestnik/> Вестник Московского университета
<http://www.kscnet.ru/> Вестник КРАУНЦ
<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций
<http://www.bsu.edu.ru/> Белгородский университет
<http://regis.shu.ru/> Журнал "Региональные разработки"
<http://uchzap.petrstu.ru/> Ученые записки Петрозаводского университета
<http://www.rshu.ru/> РГГМУ
www.meteoinfo.ru Гидрометцентр России
http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/167.pdf Синоптические процессы Восточной Сибири и Дальнего Востока
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213172726.pdf Региональные синоптические процессы
<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций
www.rp5.ru Фактические и прогностические данные
www.meteoperm.ru Официальный сайт Пермского ЦГМС
www.svgimet.ru Официальный сайт Уральского УГМС
<http://accident.perm.ru/> Опасные явления в Пермском крае
www.meteoperm.ru Официальный сайт Пермского ЦГМС
<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций
<http://kk.convdocs.org> Вестник Саратовского университета
<https://tidings.tsu.tula.ru> Вестник Тульского государственного университета
<http://www.isu.ru> Вестник Иркутского университета
<http://www.vestnik.vsu.ru/> Вестник Воронежского университета
<http://ladsweb.nascom.nasa.gov/data> Данные со спутника NOAA

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

Образовательный процесс по дисциплине **Синоптическая 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

5. Программный комплекс «ГИС Метео»

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. Лабораторные занятия

Лаборатория кафедры метеорологии и охраны атмосферы, оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определён в Паспорте лаборатории.

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.

Принтер с возможностью печати на бумаге формата А3

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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
Синоптическая метеорология**

**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: особенности распределения метеорологических величин в пространстве и во времени, объекты синоптического анализа, классификации циклонов и антициклонов умеренных широт, условия их возникновения, методы, применяемые для прогноза возникновения и перемещения барических образований. УМЕТЬ: анализировать состояние полей метеорологических величин, таких, как давление, ветер и вертикальные движения, определять местоположение центров барических образований, осей барических и термических ложбин или гребней, описывать свойства воздушных масс, находить и определять тип фронтальной поверхности; определять тип циклона и антициклона, их стадию развития, направление и скорость перемещения, характерные условия погоды для разных синоптических ситуаций; применять теоретические правила и методы метеорологических прогнозов на практике; осуществлять расчеты метеорологических величин и характеристик атмосферных</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки и анализа данных. Отсутствуют навыки излагать и критически анализировать метеорологическую информацию при составлении синоптических обзоров.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Владеет базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки и анализа данных. Имеет навыки излагать и критически анализировать метеорологическую информацию при составлении синоптических обзоров. Способен применить на практике лишь основные подходы для анализа атмосферных процессов. Затрудняется в проведении сравнительного анализа. Не способен определить синоптическую ситуацию.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Владеет математическим аппаратом для обработки и анализа данных. Имеет навыки излагать и критически анализировать метеорологическую информацию при составлении синоптических обзоров. Способен использования в профессиональной деятельности основы синоптического анализа. Затрудняется с выбором того или иного средства синоптического анализа для</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>явлений. ВЛАДЕТЬ: навыками расчета характеристик метеорологических полей (горизонтальный и вертикальный градиенты, тенденции изменения и т. д.), навыками обработки синоптических карт, составления обзоров синоптического положения, синоптических ситуаций и условий погоды, навыками обработки синоптических карт, определения эволюции барических образований, составления обзоров синоптического положения, синоптических ситуаций и условий погоды; навыками составления прогнозов метеорологических величин и характеристик атмосферных явлений; составления синоптических обзоров.</p>	<p>Хорошо определенной синоптической ситуации. На основе сформированных знаний, умений и навыков способен составить обзоры синоптической ситуации, синоптического положения и условий погоды.</p> <p>Отлично Владеет математическим аппаратом для обработки и анализа данных. Имеет навыки излагать и критически анализировать метеорологическую информацию при составлении синоптических обзоров. Способен использования в профессиональной деятельности основы синоптического анализа. Имеет навык выбора того или иного средства синоптического анализа для определенной синоптической ситуации. На основе сформированных знаний, умений и навыков способен составить обзоры синоптической ситуации, синоптического положения и условий погоды.</p>
<p>ПК.20 способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов</p>	<p>Имеет навыки использования в профессиональной деятельности синоптических карт. Может проанализировать изменение метеорологических величин со временем и с высотой. Может рассчитать характеристики метеорологических полей, таких, как градиент, лапласиан и т. д. и их изменение. Освоил технологию чтения и обработки приземных и высотных карт погоды. На основе сформированных знаний, умений и навыков способен анализировать изменение метеорологических величин, делать выводы о предисходном и текущем</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основ физической метеорологии, необходимых для формирования компетенции. Отсутствие умений и навыков, необходимых для обработки и анализа карт погоды.</p> <p>Удовлетворительн Способен применить на практике навыки интерполяции для обработки синоптических карт. Затрудняется в расчетах характеристик метеорологических полей, таких, как градиент, лапласиан и т. д. Не способен проанализировать изменение метеорологических величин со временем и с высотой.</p> <p>Хорошо Имеет навыки использования в профессиональной деятельности синоптических карт. Может</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	состоянии атмосферы.	<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>проанализировать изменение метеорологических величин со временем и с высотой. Затрудняется в расчетах характеристик метеорологических полей, таких, как градиент, лапласиан и т. д. Освоил технологию чтения и обработки приземных и высотных карт погоды. На основе сформированных знаний, умений и навыков способен анализировать изменение метеорологических величин, делать выводы о предисходном и текущем состоянии атмосферы.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет навыки использования в профессиональной деятельности синоптических карт. Может проанализировать изменение метеорологических величин со временем и с высотой. Может рассчитать характеристики метеорологических полей, таких, как градиент, лапласиан и т. д. и их изменение. Освоил технологию чтения и обработки приземных и высотных карт погоды. На основе сформированных знаний, умений и навыков способен анализировать изменение метеорологических величин, делать выводы о предисходном и текущем состоянии атмосферы.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Предмет, задачи курса. Основные этапы развития. Входное тестирование	Классификация туманов, облаков, осадков. Основные уравнения гидротермодинамики атмосферы. Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое. Термический режим атмосферы. Взаимодействие атмосферы и океана. Условия фазовых переходов воды в атмосфере.
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин ПК.20 способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов	Поле вертикальных движений Письменное контрольное мероприятие	Код КН-01, метеорологическая наноска
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Поле влажности, осадков, облаков Письменное контрольное мероприятие	Уметь анализировать состояние полей метеорологических величин, таких, как давление, ветер и вертикальные движения. Владеть навыками расчета характеристик метеорологических полей.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Атмосферные фронты Защищаемое контрольное мероприятие	Умеет анализировать состояние полей метеорологических величин, таких, как температура воздуха, влажность, облака и осадки. Владеет навыками расчета характеристик метеорологических полей.
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Процессы образования и размывания фронтов Итоговое контрольное мероприятие	Умеет обрабатывать синоптические карты. Умеет определять местоположение центров барических образований, осей барических и термических ложбин или гребней, описывать свойства воздушных масс, находить и определять тип фронтальной поверхности. Владеет навыком составления обзоров синоптического положения, синоптических ситуаций и условий погоды.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Предмет, задачи курса. Основные этапы развития.

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
Методы гидрометеорологических измерений.	2
Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое. Термический режим атмосферы. Взаимодействие атмосферы и океана.	2
Условия фазовых переходов воды в атмосфере.	2
Основные уравнения гидротермодинамики.	1
Классификации туманов, облаков, осадков.	1
ГИС технологии в метеорологии.	1
Средства гидрометеорологических измерений.	1

Поле вертикальных движений

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Знание синоптической наноски	3
Содержание синоптической телеграммы	3
Назначение карт барической топографии	2
Пуансон наноски на приземных и высотных картах погоды	2

Поле влажности, осадков, облаков

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Расчет скоростей вертикальных движений по рабочим формулам.	5
Определение типа барического образования, его центра и осей ложбин и гребней.	3
Расчет тенденций изменения.	2
Обозначение осей струйных течений	2
Умение проводить изобары и изогипсы.	2
Расчёт горизонтального градиента давления.	2
Навык расчета зон роста и падения давления и геопотенциала на приземных и высотных картах погоды.	2
Расчет лапласиана давления.	2

Атмосферные фронты

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Проведение изолиний на высотных картах погоды	10
Определение типа барического образования, положение его центра и осей	5
Расчёт горизонтального и вертикального градиента температуры	5
Проведение изолиний на приземной карте погоды	5
Выделение очагов тепла/ холода и влажности/сухости	3
Навык «подъема» карты	2

Процессы образования и размывания фронтов

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Первичный анализ карт барической топографии	5
Расчет горизонтального градиента давления, горизонтального и вертикального градиента температуры воздуха, лапласиана давления	5
Построение траектории смещения фронта	5
Построение атмосферного фронта у земной поверхности и на высоте	5
Установление свойств воздушной массы	3
Оценка эволюции циклонов и антициклонов	3
Определение центров барических образований и осей гребней/ ложбин с учетом барического закона ветра как у земной поверхности, так и на высоте	3
Расчет контраста температуры воздуха в зоне фронтальной поверхности	3
Определение характеристик ВФЗ и её частей	3
История смещения барических образований и определения направления и скорости их смещения	3
Построение траектории частицы	2

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Регенерация циклона Письменное контрольное мероприятие	Уметь выделять центры барических образований, обозначать их траектории. Уметь определять тип циклона и антициклона, их стадию развития, рассчитывать скорость перемещения. Владеть навыками определения эволюции барических образований, составления обзоров синоптического положения, синоптических ситуаций и условий погоды.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Стадия разрушения антициклона Письменное контрольное мероприятие	Умет определять стадию развития барического образования. Владеет навыками определения благоприятных факторов для цикло- и антициклогенеза.
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Регенерация антициклона Защищаемое контрольное мероприятие	Умеет определять условия для регенерации барических образований. Умеет описывать погодные условия в разных частях барических образований и находящихся на разных стадиях развития. Владеет навыками составления обзора условий погоды в определенном районе.
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Прогноз перемещения и эволюции струйных течений Итоговое контрольное мероприятие	Умеет применять теоретические правила и методы метеорологических прогнозов на практике; осуществлять расчеты метеорологических величин и характеристик атмосферных явлений; Владеет навыками составления прогнозов метеорологических величин и характеристик атмосферных явлений; составления синоптических обзоров.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Регенерация циклона

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Схематичное изображение термобарического поля циклона в различных стадиях	6
Погодные условия в различных частях барических образований	2
Условия развития нефронтальных циклонов	2
Стадии развития	2
Типизация барических образований	2
Условия циклогенеза в атмосфере	2
Теории возникновения барических образований	2
Трансляционные и эволюционные изменения давления	2

Стадия разрушения антициклона

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Схематичное изображение термобарического поля антициклона в процессе эволюции	6
Типизация барических образований	2
Инверсии в антициклоне	2
Процессы блокирования в атмосфере	2
Условия развития термических антициклонов	2
Стадии развития антициклона	2
Условия антициклогенеза в атмосфере	2
Погодные условия в различных частях барических образований	2

Регенерация антициклона

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Первичный анализ карт погоды за основные синоптические сроки	5
Обзор погодных условий	5
Оценка условий для регенерации барических образований	3
Фронтологический анализ	3
Диагноз синоптической обстановки	2
"Подъем" приземной карты	2

Прогноз перемещения и эволюции струйных течений

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Теоретических правил и эмпирических подходов к прогнозу перемещения барических и фронтальных систем	5
Особенностей перемещения фронтов в зависимости от типа	5
Влияние орографии	5
Методы и подходы к оценке эволюции барических образований и фронтов	5
Прогноз возникновения новых барических образований	5
Процесс сегментации циклонов	5

Условия циклогенеза в атмосфере	5
Понятия "эволюция", "трансформация", "регенерация", "заблаговременность", "секлюзия", "фронтотенез"	5