

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра метеорологии и охраны атмосферы**

Авторы-составители: **Пищальникова Евгения Владимировна**

Рабочая программа дисциплины  
**СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ**  
Код УМК 93500

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 обязательную 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)

**УК.1** Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций

##### **Индикаторы**

**УК.1.1** Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

**УК.2** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

##### **Индикаторы**

**УК.2.1** Формулирует задачи, исходя из поставленной цели

**УК.2.3** Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

**УК.4** Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах

##### **Индикаторы**

**УК.4.3** Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

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

**ПК.6** способность составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций

**ПК.7** владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

#### 4. Объем и содержание дисциплины

|   |  |
|---|--|
| <b>Направления подготовки</b>                                       | 05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Метеорология)  |
| <b>форма обучения</b>   | очная  |
| <b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>            | 7,8  |
| <b>Объем дисциплины (з.е.)</b>                                      | 9  |
| <b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>                                   | 324  |
| <b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>   | 126  |
| <b>Проведение лекционных занятий</b>                                | 56   |
| <b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b> | 70   |
| <b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>                             | 198  |
| <b>Формы текущего контроля</b>                                      | Входное тестирование (1)<br>Защищаемое контрольное мероприятие (6)<br>Итоговое контрольное мероприятие (1)<br>Письменное контрольное мероприятие (8) |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                               | Экзамен (7 триместр)<br>Экзамен (8 триместр)   |

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Синоптическая метеорология. Первый семестр.**

Первый раздел дисциплины "Синоптическая метеорология" посвящен основным этапам развития науки и становления ее в российском обществе. Обозначены предмет и задачи курса. Основное внимание уделено полям метеорологических величин, изучению особенностей их пространственного и временного распределения. Обозначены объекты синоптического анализа, дана их характеристика.

#### **Синоптический метод**

В теме "Синоптический метод" раскрывается сущность синоптического анализа, представлены средства для его проведения. Вводится понятие "геопотенциала". Изучается обработка и анализ карт погоды (абсолютной и относительной топографии).

#### **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, ОТ 500/1000, АТ850.

#### **Основные характеристики полей метеорологических величин**

В теме "Основные характеристики полей метеорологических величин" рассмотрено их пространственное и временное распределение, выявления причины их трансформации. Рассмотрены действующие силы в атмосфере, приводящие к возникновению ветра, турбулентному перемещиванию, сдвигу ветра по высоте.

#### **Поле атмосферного давления и вихрь скорости.**

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

#### **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 ветра.**

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

#### **Поле влажности, облаков и атмосферных осадков.**

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

#### **Поле вертикальных движений.**

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

#### **Основные объекты синоптического анализа**

В теме "Основные объекты синоптического анализа" даются их характеристики, приводятся

классификации воздушных масс, атмосферных фронтов, струйных течений и высотных фронтальных зон. Раскрываются понятия "трансформация" и "адвекция". Рассматриваются облачные системы и связанные с ними явления погоды.

### **Воздушные массы.**

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

### **Атмосферные фронты.**

Классификация фронтов. Наклон фронтальной поверхности. Термодинамическая структура. Изменение метеоэлементов в зоне фронта. Маскировка фронтов.

### **Высотные фронтальные зоны и струйные течения.**

Классификация высотных фронтальных зон (ВФЗ) и струйных течений (СТ). Система планетарных ВФЗ. Деформация ВФЗ. Методы прогноза СТ.

### **Синоптическая метеорология. Второй семестр.**

Во втором разделе дисциплины "Синоптическая метеорология" подробно рассматриваются барические образования умеренных широт. Изучаются процессы образования и размывания фронтов. Особое внимание уделено прогнозу синоптического положения: условиям возникновения новых барических образований, факторам эволюции циклонов, антициклонов и фронтов, способам прогноза их перемещения.

### **Барические образования умеренных широт**

В теме "Барические образования умеренных широт" приведен анализ основных теорий возникновения циклонов и антициклонов. Описана циклоническая и антициклоническая деятельность по условиям погоды. Изучена термобарическая структура атмосферных фронтов, процессы их образования и размывания.

### **Основные теории возникновения барических образований.**

История развития теорий возникновения барических образований. Конвекционная теория. Механическая теория. Волновая теория. Дивергентная теория. Адвективно-динамическая теория.

### **Циклоническая деятельность.**

Стадии 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. Погодные условия в циклоне в зависимости от стадии развития и части барического объекта в различные сезоны года. Синоптические и метеорологические условия. Явления погоды.

### **Антициклоническая деятельность.**

Стадии 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.

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.

### **Процессы фронтогенеза и фронтолиза.**

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

### **Прогноз синоптического положения**

В теме "Прогноз синоптического положения" рассматриваются эмпирические правила и способы прогноза эволюции и перемещения барических систем и атмосферных фронтов.

### **Способы прогноза синоптического положения.**

Задачи и сущность прогноза синоптического положения. Методы прогноза: численный способ, физическая экстраполяция, метод траектории частицы, формальная экстраполяция, дифференциальные методы.

### **Прогноз возникновения барических образований.**

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 эволюции циклонов и антициклонов.**

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 барических систем.**

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 атмосферных фронтов.**

Общие принципы прогноза эволюции фронта. Фронтогенетический параметр. Наклон фронтальной поверхности. Условия увлажнения и состояние постилающей поверхности. Влияние состояния атмосферы. Процесс эволюции фронтов разного типа.

### **Прогноз перемещения фронтов.**

Правила перемещения атмосферных фронтов. Влияние орографии на перемещение фронта разного типа. Метод формальной и физической экстраполяции. Перемещение фронта по приземной карте. Метод Волконского.

## **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, 2014, ISBN 978-5-7944-2424-9.-1. <http://k.psu.ru/library/node/306514>
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 геогр. фак. направления подготовки "Гидрометеорология"/Л. Н. Ермакова.-Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 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: учеб. пособие для вузов/М-во образования и науки РФ.-Изд. 2-е, перераб. и доп..-СПб.: 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. 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>
7. Зверев Алексей Семенович Синоптическая метеорология: Учеб. пособие/Алексей Семенович Зверев.-Л.: Гидрометеоиздат, 1977.-710.

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

[www.meteoweb.ru](http://www.meteoweb.ru) Meteoweb  
<http://meteo59.ru> Метеоролог и я  
<https://sites.google.com/site/dashkonina> Курс лекций  
[meteo59.ru](http://meteo59.ru) Метеоролог и я  
[www.mapmakers.ru](http://www.mapmakers.ru) ГИС Метео  
[www.rp5.ru](http://www.rp5.ru) Расписание погоды  
[www.thermograph.ru](http://www.thermograph.ru) Термограф  
[www.thermo.karelia.ru](http://www.thermo.karelia.ru) Терма  
[www.worldclim.org](http://www.worldclim.org) Глобальные климатические данные  
[www.pogoda.ru.net](http://www.pogoda.ru.net) Погода и климат  
[www.planet.iitp.ru](http://www.planet.iitp.ru) Планета  
[www.meteovlab.meteorf.ru](http://www.meteovlab.meteorf.ru) Виртуальная спутниковая лаборатория  
<http://meteocenter.net> Карты барической топографии  
<http://meteocenter.net> Кольцевые карты погоды  
[www.meteocenter.asia](http://www.meteocenter.asia) Краткосрочные прогнозы погоды на 48 ч  
[www.meteoinfo.ru](http://www.meteoinfo.ru) Гидрометцентр России  
[www.method.meteorf.ru](http://www.method.meteorf.ru) Методический Кабинет Гидрометцентра России  
<http://meteoclub.ru/> Метеоклуб  
<http://www.essl.org> Сведения об опасных явлениях погоды  
<http://www.wetterzentrale.de> Прогностические карты  
<http://www.wetterzentrale.de> Реанализ по модели CFS  
<http://www.meteopt.com> Прогноз погоды по модели GFS  
[www.meteocenter.asia](http://www.meteocenter.asia) Метеоцентр  
<http://meteocenter.asia/> Численный прогноз погоды  
<http://meteo.hpc.psu.ru/> Метеосервис  
[www.ventusky.com](http://www.ventusky.com) Визуализатор атмосферы  
[www.kachelmannwetter.com](http://www.kachelmannwetter.com) ECMWF  
[www2.wetter3.de](http://www2.wetter3.de) Архив карт метеорологических полей  
[www.nomads.ncep.noaa.gov](http://www.nomads.ncep.noaa.gov) NCEP

## 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-образовательной 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](http://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 определен 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

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

### 6. Принтер для печати А3

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  
Синоптическая метеорология**

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

**ПК.7**

**владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин**

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>   | <b>Планируемые результаты<br/>обучения</b>   | <b>Критерии оценивания результатов<br/>обучения</b>  |
|--|--|--|
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> | <p>Владеет математическим аппаратом для обработки и анализа данных.<br/>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.<br/>На основе сформированных знаний, умений и навыков способен составить обзоры синоптической ситуации, синоптического положения и условий погоды.</p> | <p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не владеет базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки и анализа данных.<br/>Отсутствуют навыки излагать и критически анализировать метеорологическую информацию при составлении синоптических обзоров.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Владеет базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки и анализа данных.<br/>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"><b>Хорошо</b></p> <p>Владеет математическим аппаратом для обработки и анализа данных.<br/>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<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения  |
|----------------------------|------------------------------------|--|
|                            |                                    | <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>определенной синоптической ситуации. На основе сформированных знаний, умений и навыков способен составить обзоры синоптической ситуации, синоптического положения и условий погоды.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></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. 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> |

### ПК.20

#### способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов

| Компетенция<br>(индикатор)   | Планируемые результаты<br>обучения  | Критерии оценивания результатов<br>обучения   |
|--|---|---|
| <p><b>ПК.20</b><br/>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</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основ физической метеорологии, необходимых для формирования компетенции. Отсутствие умений и навыков, необходимых для обработки и анализа карт погоды.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>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</p> |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения  | Критерии оценивания результатов<br>обучения  |
|----------------------------|---|--|
|                            | <p>знаний, умений и навыков способен анализировать изменение метеорологических величин, делать выводы о предисходном и текущем состоянии атмосферы.</p> | <p><b>Удовлетворительн</b><br/>высотой.</p> <p><b>Хорошо</b><br/>Имеет навыки использования в профессиональной деятельности синоптических карт. Может 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><b>Отлично</b><br/>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> |

### ПК.6

**способность составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций**

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения |
|----------------------------|------------------------------------|---|
| ПК.6                       | Владеет навыками работы с          | <b>Неудовлетворител</b>                     |

| Компетенция<br>(индикатор)  | Планируемые результаты<br>обучения  | Критерии оценивания результатов<br>обучения   |
|---|---|---|
| <p>способность составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций</p> | <p>метеорологической информацией. Способен составлять обзоры, отчеты, аннотации, рефераты и библиографии по проблеме анализа и прогноза погодных условий, участвовать в работе метеорологических семинаров, научно-технических конференций смежных наук, в подготовке публикаций.</p> | <p><b>Неудовлетворител</b><br/>Не способен составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций</p> <p><b>Удовлетворительн</b><br/>Способность составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований с грубыми нарушениями, затрудняется участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций</p> <p><b>Хорошо</b><br/>Испытывает небольшие трудности при составлении обзоров метеорологических и гидрологических условий, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований, а также при участии в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций</p> <p><b>Отлично</b><br/>Способность составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций</p> |

### УК.1

**Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций**

| Компетенция<br>(индикатор)  | Планируемые результаты<br>обучения  | Критерии оценивания результатов<br>обучения  |
|---|---|--|
| <p><b>УК.1.1</b><br/>Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку</p> | <p>Владеет навыками поиска гидрометеорологической информации, производит критическую оценку надежности ее источников,</p> | <p><b>Неудовлетворител</b><br/>Не способен выполнить поиск метеорологической информации, не производит критическую оценку надежности ее источников</p> |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения                          | Критерии оценивания результатов<br>обучения   |
|----------------------------|---|---|
| надежности ее источников   | знает сроки хранения данной информации на открытых серверах | <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> Затрудняется с поиском метеорологической информации, производит критическую оценку надежности ее источников с ошибками <p align="center"><b>Хорошо</b></p> Осуществляет поиск метеорологической информации, производит критическую оценку надежности ее источников с небольшими ошибками <p align="center"><b>Отлично</b></p> Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников |

## УК.2

**Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений**

| Компетенция<br>(индикатор)  | Планируемые результаты<br>обучения   | Критерии оценивания результатов<br>обучения   |
|---|--|---|
| <b>УК.2.3</b><br>Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | Способен решить и объяснить способ решения задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | <p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> Не обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> Затрудняется обосновать способ решения гидрометеорологической задачи первичного анализа карт погоды с учетом имеющихся ресурсов и ограничений <p align="center"><b>Хорошо</b></p> Обосновывает с небольшими замечаниями способ решения гидрометеорологической задачи первичного анализа карт погоды с учетом имеющихся ресурсов и ограничений <p align="center"><b>Отлично</b></p> Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений |
| <b>УК.2.1</b><br>Формулирует задачи, исходя из поставленной цели                              | Может сформулировать основную цель исследования и поставить задачи для ее достижения.      | <p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> Не способен сформулировать задачи, исходя из поставленной цели <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> Затрудняется сформулировать задачи, исходя из поставленной цели <p align="center"><b>Хорошо</b></p> Формулирует задачи с небольшими замечаниями, исходя из поставленной цели <p align="center"><b>Отлично</b></p>  |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения  |
|----------------------------|------------------------------------|--|
|                            |                                    | <p align="center"><b>Отлично</b></p> Формулирует задачи, исходя из поставленной цели |

#### УК.4

**Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах**

| Компетенция<br>(индикатор)   | Планируемые результаты<br>обучения  | Критерии оценивания результатов<br>обучения  |
|--|---|--|
| <p><b>УК.4.3</b><br/>Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p> | <p>Представляет результаты деятельности на конференциях, семинарах в устной и письменной формах</p> | <p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> Не представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах<br><p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> Затрудняется представить результаты деятельности на публичных мероприятиях в письменной форме, не способен представить в устной.<br><p align="center"><b>Хорошо</b></p> Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах с небольшими замечаниями<br><p align="center"><b>Отлично</b></p> Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах |

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**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 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

| Компетенция<br>(индикатор)   | Мероприятие<br>текущего контроля  | Контролируемые элементы<br>результатов обучения   |
|--|---|---|
| <b>Входной контроль</b>  | Предмет, задачи курса.<br>Основные этапы развития.<br><b>Входное тестирование</b>         | Классификация туманов, облаков, осадков. Основные уравнения гидротермодинамики атмосферы.<br>Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое. Термический режим атмосферы. Взаимодействие атмосферы и океана. Условия фазовых переходов воды в атмосфере. |
| <b>ПК.7</b><br>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин   | Поле атмосферного давления и вихрь скорости.<br><b>Письменное контрольное мероприятие</b> | Метеорологическая наноска, история развития науки, правила построения карт погоды и их назначение.  |
| <b>УК.1.1</b><br>Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников<br><b>ПК.7</b><br>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин | Поле температуры воздуха.<br><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>                    | КН-01, построение карт барической топографии, обработка синоптических карт  |

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>  | <b>Мероприятие<br/>текущего контроля</b>  | <b>Контролируемые элементы<br/>результатов обучения</b>  |
|---|---|--|
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>  | <p>Поле влажности, облаков и атмосферных осадков.<br/><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p> | <p>Основные характеристики поля давления и температуры. Уравнение вихря скорости применительно к оценке условий циклогенеза.</p>   |
| <p><b>УК.2.3</b><br/>Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений<br/><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин<br/><b>ПК.20</b><br/>способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов</p> | <p>Поле вертикальных движений.<br/><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>                    | <p>Обработка и анализ карт погоды, расчет градиентов и лапласианов.</p>  |
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>  | <p>Воздушные массы.<br/><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>                               | <p>Понятия градиентный, геострафический, действительный, термический ветер. Классификации облаков и осадков. Виды и характеристики вертикальных движений. Условия формирования воздушных масс.</p>       |
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин<br/><b>ПК.20</b><br/>способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов</p>  | <p>Воздушные массы.<br/><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>                               | <p>Обработка и анализ синоптических карт. История смещения объектов синоптического анализа. Расчет скорости вертикальных движений воздуха. Качественное определение эволюции барических образований.</p> |
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>  | <p>Атмосферные фронты.<br/><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>                            | <p>Фронтальная поверхность. Понятия высотная фронтальная зона и струйные течения. Классификация фронтов, ВФЗ, СТ.</p>  |

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>   | <b>Мероприятие<br/>текущего контроля</b>   | <b>Контролируемые элементы<br/>результатов обучения</b>  |
|--|--|--|
| <b>ПК.7</b><br>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин<br><b>ПК.20</b><br>способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов | Высотные фронтальные зоны и струйные течения.<br><b>Итоговое контрольное мероприятие</b> | Анализ и диагноз синоптической ситуации. История смещения объектов синоптического анализа. Качественное определение эволюции барических образований. Правила проведения фронтов на картах погоды. Построение траектории частицы. |

### **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**

| <b>Показатели оценивания</b>                     | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Основные уравнения гидротермодинамики атмосферы. | 1            |
| Средства гидрометеорологических измерений        | 1            |
| Методы гидрометеорологических измерений          | 1            |
| Термический режим атмосферы.                     | 1            |
| Условия фазовых переходов воды в атмосфере.      | 1            |

#### **Поле атмосферного давления и вихрь скорости.**

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**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 1 балл. Количество вопросов на тему средства анализа карт погоды составляет 5. | 5            |
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 1 балл. Количество вопросов на тему код КН-01 составляет 4.                    | 4            |
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 1 балл. Количество вопросов на тему синоптическая наноска составляет           | 3            |

|  |   |
|--|---|
| 3.   |   |
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 1 балл. Количество вопросов на тему история развития синоптической метеорологии составляет 3. | 3 |

### **Поле температуры воздуха.**

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

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

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

Проходной балл: **2.5**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы №1 "Первичный анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект карт погоды, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится понимание назначения карт погоды.   | 1.5          |
| Результат выполнения лабораторной работы №1 "Первичный анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект карт погоды, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение проводить изолинии с учетом правил интер- и экстраполяции.                             | 1.5          |
| Результат выполнения лабораторной работы №1 "Первичный анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект карт погоды, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится расшифровка наноски в пункте, указанном преподавателем.                                       | 1            |
| Результат выполнения лабораторной работы №1 "Первичный анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект карт погоды, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность аргументировано определять оси гребней/ ложбин с учетом барического закона ветра. | .5           |
| Результат выполнения лабораторной работы №1 "Первичный анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект карт погоды, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность аргументировано определять центры барических образований.                         | .5           |

### **Поле влажности, облаков и атмосферных осадков.**

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

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

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

Проходной балл: **4.5**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему характеристики поля давления составляет 6. | 3            |
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый   | 3            |

|  |   |
|--|---|
| вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему основные характеристики поля температуры воздуха составляет 6.  |   |
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему уравнение Фримана составляет 4.                                   | 2 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему качественная оценка эволюции барических образований составляет 4. | 2 |

### **Поле вертикальных движений.**

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**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение проводить изолинии с учетом правил интер- и экстраполяции.                          | 2            |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение верно рассчитывать лапласиан давления.  | 2            |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения истории смещения барических образований.                                  | 1            |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык определения направления и скорости смещения циклонов и антициклонов за 12 / 24 часа. | 1            |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение верно рассчитывать горизонтальный и вертикальный градиент температуры воздуха.      | 1            |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение верно рассчитывать горизонтальный градиент  | 1            |

|   |    |
|---|----|
| давления.   |    |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится расшифровка синоптической наноски у земли и на изобарических поверхностях в пункте, указанном преподавателем. | 1  |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность аргументировано определять оси гребней и ложбин с учетом барического закона ветра.                | .5 |
| Результат выполнения лабораторной работы №2 "Обработка и анализ карт погоды" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность аргументировано определять центры барических образований.   | .5 |

### **Воздушные массы.**

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

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

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

Проходной балл: **4.5**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Виды и характеристики вертикальных движений.                                   | 3            |
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Условия формирования воздушных масс.   | 3            |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Понятия градиентный, геострофический, действительный, термический ветер. | 2            |
| Письменное контрольное мероприятие представлено тестом. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Классификации облаков и осадков.   | 2            |

### **Воздушные массы.**

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

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

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

Проходной балл: **9**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, | 4            |

|  |   |
|--|---|
| обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение оценивать уравнение Бугаева для качественного определения эволюции барических образований.   |   |
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность рассчитывать скорости вертикальных движений.   | 4 |
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относятся умение верно рассчитывать горизонтальный градиент давления, горизонтальный и вертикальный градиент температуры воздуха, лапласиан давления.   | 3 |
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение строить траекторию частицы.   | 3 |
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение проводить изолинии с учетом правил интер- и экстраполяции и способность аргументировано определять центры барических образований и оси гребней/ложбин с учетом барического закона ветра как у земной поверхности, так и на высоте. | 2 |
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения истории смещения барических образований и определения направления и скорости их смещения за 12 / 24 часа.  | 2 |
| Результат выполнения лабораторной работы №3 "Анализ и диагноз синоптической обстановки" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных в ручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится расшифровка синоптической наноски у земли и на изобарических поверхностях в пункте, указанном преподавателем.   | 2 |

### **Атмосферные фронты.**

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

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

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

Проходной балл: **4.5**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста с открытыми вопросами. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему классификация фронтов, ВФЗ, СТ составляет 6. | 3            |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста с открытыми вопросами.   | 3            |

|   |   |
|---|---|
| В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему фронтальная поверхность: угол наклона, горизонтальная и вертикальная протяженность, уравнение Маргулеса составляет 6.                                      |   |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста с открытыми вопросами. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему влияние орографии на атмосферные фронты и деформация ВФЗ составляет 4. | 2 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста с открытыми вопросами. В тесте 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Количество вопросов на тему понятия высотная фронтальная зона и струйные течения составляет 4.     | 2 |

### **Высотные фронтальные зоны и струйные течения.**

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

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

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

Проходной балл: **9**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится построение атмосферного фронта у земной поверхности и на высоте.   | 4            |
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения истории смещения барических образований и определения направления и скорости их смещения за 12 / 24 часа как у Земли, так и на основных изобарических поверхностях, умение оценивать уравнение вихревой составляющей для качественного определения эволюции барических образований. | 4            |
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относятся умение верно рассчитывать горизонтальный градиент давления, горизонтальный и вертикальный градиент температуры воздуха, лапласиан давления.  | 3            |
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность рассчитывать контраст температуры воздуха в зоне фронтальной поверхности.  | 3            |
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных   | 2            |

|   |   |
|---|---|
| вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность аргументировано определять центры барических образований и оси гребней/ ложбин с учетом барического закона ветра как у земной поверхности, так и на высоте.                                      |   |
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения траектории частицы.                    | 2 |
| Результат выполнения лабораторной работы №4 "Фронтологический анализ" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных вручную согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение определять интенсивность и ширину ВФЗ, её части. | 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 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>   | <b>Мероприятие<br/>текущего контроля</b>                                     | <b>Контролируемые элементы<br/>результатов обучения</b>   |
|--|--|---|
| <b>ПК.7</b><br>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин | Антициклоническая деятельность.<br><b>Письменное контрольное мероприятие</b> | Циклоны и антициклоны умеренных широт: классификация, стадия развития, термбарическая структура, условия цикло- и антициклогенеза. Погодные условия в различных частях барических образований и на разных стадиях развития. |

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>   | <b>Мероприятие<br/>текущего контроля</b>   | <b>Контролируемые элементы<br/>результатов обучения</b>  |
|--|--|--|
| <p><b>УК.2.1</b><br/>Формулирует задачи, исходя из поставленной цели</p> <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> <p><b>ПК.20</b><br/>способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов</p>   | <p>Процессы фронтогенеза и фронтолиза.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>        | <p>Оценка условий локального фронтогенеза на атмосферных фронтах, оценка тропосферного фронтогенеза в атмосфере, приземный фронтогенез, обзор погодных условий.</p>          |
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>   | <p>Способы прогноза синоптического положения.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p> | <p>Условия образования и размывания фронтов. Фронтогенетический параметр. Регенерация барических образований. Прогноз синоптического положения.</p>                          |
| <p><b>УК.4.3</b><br/>Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p> <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> <p><b>ПК.20</b><br/>способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов</p> | <p>Прогноз эволюции циклонов и антициклонов.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>  | <p>Условия для возникновения циклонов и антициклонов у земной поверхности и на высоте. Способы прогноза эволюции барических образований. Обзор синоптического положения.</p> |
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>   | <p>Прогноз перемещения барических систем.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>     | <p>Перемещение барических образований и фронтов.</p>   |
| <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>   | <p>Прогноз перемещения фронтов.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>               | <p>Способы прогноза эволюции циклонов и антициклонов. Обострение и размывание фронтов. Приземный и тропосферный фронтогенез.</p>   |

| Компетенция<br>(индикатор)  | Мероприятие<br>текущего контроля  | Контролируемые элементы<br>результатов обучения   |
|---|---|---|
| <p><b>ПК.6</b><br/>способность составлять обзоры метеорологических и гидрологических условий, аннотации, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвовать в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций</p> <p><b>ПК.7</b><br/>владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> <p><b>ПК.20</b><br/>способность к стандартным решениям гидрометеорологических задач и анализу полученных результатов</p> | <p>Прогноз перемещения фронтов.<br/><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p> | <p>Правила перемещения атмосферных фронтов. Способы расчета скорости смещения фронтов. Методы прогноза перемещения барических образований. Обзор синоптического процесса.</p> |

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Антициклоническая деятельность.

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 |
|--|-------|
| Уравнение цикло- и антициклогенеза, оценка эволюции барических образований.              | 3     |
| Погодные условия в различных частях барических образований и на разных стадиях развития. | 2     |
| Стадии развития барических образований.  | 2     |
| Термбарическая структура циклонов и антициклонов в процессе эволюции.                    | 2     |
| Классификация циклонов и антициклонов.   | 1     |

#### Процессы фронтогенеза и фронтолиза.

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

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

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

Проходной балл: **9**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы № 5 "Процессы фронтогенеза и фронтолиза" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение составлять обзор погодных условий.  | 4            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 5 "Процессы фронтогенеза и фронтолиза" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение проведения фронтов на картах погоды: приземная, карта АТ 850, карта ОТ 500-1000.  | 4            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 5 "Процессы фронтогенеза и фронтолиза" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность анализировать условия для фронтогенеза в поле только изменения густоты изогипс.  | 3            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 5 "Процессы фронтогенеза и фронтолиза" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения истории смещения барических образований и определения направления и скорости их смещения за 12 / 24 часа как у Земли, так и на основных изобарических поверхностях, умение оценивать уравнение вихревой составляющей для качественного определения эволюции барических образований. | 3            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 5 "Процессы фронтогенеза и фронтолиза" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность анализировать условия для фронтогенеза при сгущении в сторону низкого или высоко давления.   | 3            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 5 "Процессы фронтогенеза и фронтолиза" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность анализировать условия для фронтогенеза при разной кривизне изогипс.  | 3            |

### **Способы прогноза синоптического положения.**

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**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста. В тесте 10 закрытых и открытых вопросов, требующих развернутых ответов. Каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Количество вопросов на тему условия образования и размывания фронтов составляет 3. | 3            |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста. В тесте 10 закрытых и  |              |

|  |   |
|--|---|
| открытых вопросов, требующих развернутых ответов. Каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Количество вопросов на тему регенерация барических образований составляет 3.   | 3 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста. В тесте 10 закрытых и открытых вопросов, требующих развернутых ответов. Каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Количество вопросов на тему прогноз синоптического положения составляет 2. | 2 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено в виде теста. В тесте 10 закрытых и открытых вопросов, требующих развернутых ответов. Каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Количество вопросов на тему фронтогенетический параметр составляет 2.      | 2 |

### **Прогноз эволюции циклонов и антициклонов.**

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

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

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

Проходной балл: **9**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы № 6 "Эволюция барических образований" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение составлять обзор синоптического положения.  | 6            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 6 "Эволюция барических образований" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения атмосферных фронтов на картах погоды.   | 5            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 6 "Эволюция барических образований" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность применить на практике известные методы прогноза эволюции барических образований.   | 5            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 6 "Эволюция барических образований" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения истории смещения барических образований и определения направления и скорости их смещения за 12 / 24 часа как у Земли, так и на основных изобарических поверхностях, умение оценивать уравнение Бугаева для качественного определения эволюции барических образований. | 4            |

### **Прогноз перемещения барических систем.**

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**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Письменное контрольное мероприятие представлено списком из 10 вопросов. Ответ на |              |

|   |   |
|---|---|
| каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Способы прогноза направления и скорости смещения барических образований.  | 3 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено списком из 10 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Способы прогноза перемещения фронтов.              | 3 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено списком из 10 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается по 1 баллу. Эмпирические правила смещения атмосферных фронтов. | 2 |
| Письменное контрольное мероприятие представлено списком из 10 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается на 1 балл. Правила перемещения барических образований.         | 2 |

### **Прогноз перемещения фронтов.**

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

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

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

Проходной балл: **4.5**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 0,5 балла. Количество вопросов на тему приземный и тропосферный фронтогенез составляет 6. | 3            |
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 0,5 балла. Количество вопросов на тему способы прогноза эволюции фронтов составляет 6.    | 3            |
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 0,5 балла. Количество вопросов на тему особенности эволюции простых фронтов составит 4.   | 2            |
| Результат обучения выявляется по результатам тестирования. Тест состоит из 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается на 0,5 балла. Количество вопросов на тему особенности эволюции сложных фронтов составит 4.   | 2            |

### **Прогноз перемещения фронтов.**

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

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

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

Проходной балл: **9**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Результат выполнения лабораторной работы № 7 "Прогноз перемещения барических образований и фронтов" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится умение составлять обзор синоптического процесса. | 5            |
| Результат выполнения лабораторной работы № 7 "Прогноз перемещения барических образований и фронтов" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым  | 4            |

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <p>элементам лабораторной работы относится навык применения на практике способов перемещения фронтов.</p>   |   |
| <p>Результат выполнения лабораторной работы № 7 "Прогноз перемещения барических образований и фронтов" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения атмосферных фронтов на картах погоды.</p>   | 4 |
| <p>Результат выполнения лабораторной работы № 7 "Прогноз перемещения барических образований и фронтов" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится способность применить на практике известные приемы смещения барических образований.</p>  | 4 |
| <p>Результат выполнения лабораторной работы № 7 "Прогноз перемещения барических образований и фронтов" представляется в виде отчета: полный комплект синоптических карт, обработанных с помощью ГИС Метео согласно требованиям. К защищаемым элементам лабораторной работы относится навык построения истории смещения барических образований и определения направления и скорости их смещения за 12 / 24 часа как у Земли, так и на основных изобарических поверхностях, умение оценивать уравнение Бугаева для качественного определения эволюции барических образований.</p> | 3 |