

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

**СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.06 «Прикладная гидрометеорология»**

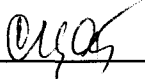
Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

**Год поступления 2018**

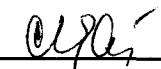
Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрометеорология»

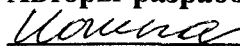
 Цай С.Н.

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

 Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:  
 Юшпа А.Р.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022  
учебный год без изменений\*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на \_\_\_\_/\_\_\_\_  
учебный год с изменениями (см. лист изменений)\*\*

Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20 № \_\_\_\_

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Семестр | Всего по<br>ФГОС<br>Час/ ЗЕТ | Аудитор<br>ных<br>Час | Лек-<br>ций,<br>Час | Практич.<br>занятий,<br>Час | Лаборат.<br>работ,<br>Час | СРС,<br>Час | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет) |
|---------|------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|------------------------------------------------------|
| 5       | 144/4                        | 72                    | 36                  | -                           | 36                        | 72          | Экзамен                                              |
| 6       | 144/4                        | 100                   | 44                  | 12                          | 44                        | 44          | Экзамен                                              |
| Итого   | 288/8                        | 172                   | 80                  | 12                          | 80                        | 116         |                                                      |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Курс  | Всего по<br>ФГОС<br>Час/ ЗЕТ | Аудитор<br>ных<br>Час | Лек-<br>ций,<br>Час | Практич.<br>занятий,<br>Час | Лаборат.<br>работ,<br>Час | СРС,<br>Час | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет) |
|-------|------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|------------------------------------------------------|
| 4     | 288/8                        | 22                    | 10                  | -                           | 12                        | 266         | Экзамен                                              |
| Итого | 288/8                        | 22                    | 10                  | -                           | 12                        | 266         | Экзамен                                              |

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

#### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины синоптическая метеорология является ознакомление студентов с физическими основами атмосферных погодообразующих процессов и современными методами анализа и краткосрочного прогноза погоды. В процессе обучения студенты получают знания по технологии комплексного анализа и краткосрочного прогноза атмосферных процессов синоптического масштаба и навыки, позволяющие работать в области оперативного краткосрочного прогнозирования погоды

#### 1.2. Краткая характеристика дисциплины

«Синоптическая метеорология» является одной из дисциплин вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». В курсе дисциплины изучаются закономерности развития синоптических процессов и определяемые ими изменения погодных характеристик, а также методы их анализа и краткосрочного прогноза с целью использования полученных знаний в практической деятельности по метеорологическому обеспечению народного хозяйства.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### 2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции в общекультурной и в профессиональной сферах:

##### знания:

- о влияние метеорологических условий на жизнедеятельность человека,
- о синоптическом методе анализа и прогноза погоды,

- об анализе аэросиноптического материала и на основе его анализа прогнозировании погодных условий для нужд народного хозяйства;

#### **умения:**

- прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации;
- анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования;
- пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности.
- решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности;
- пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности.

#### **владение навыками:**

- измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составления отчета по выполненному заданию, участия по внедрению результатов исследований и разработок;
- решения стандартных профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

#### **Общекультурные**

ОК-1 – способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития;

ОК-2 – способностью решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности;

#### **Общепрофессиональные**

ОПК-2 – способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок;

ОПК-3 – способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования;

ОПК-4 – способностью давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий;

#### **Профессиональные**

ПК-3 – способностью прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации;

ПК-9 – готовностью применять профессиональные знания для решения поставленных задач;

#### **Профессионально-прикладные**

ППК-2 – умение пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности.

## 2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Синоптическая метеорология» является одной из дисциплин вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания** основных видов гидрометеорологического оборудования и компонентов программного обеспечения; ориентироваться в основных действующих вычислительных системах и системах передачи данных;

**умения** анализировать и интерпретировать синоптические карты, массивы гидрометеорологической информации, диаграммы и графики, интегрировать все имеющиеся данные для составления сводного диагноза, выполнять мониторинг состояния атмосферы в реальном времени, в том числе, с использованием радиолокационных и спутниковые наблюдений;

**владение** культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; владение вычислительными навыками и знает методы обработки гидрометеорологических данных и информации

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Информатика», «Физика атмосферы» и служит основой для освоения дисциплин базовой и вариативной части блока Б1.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа. Контактная работа составляет 172 часа: 80 – лекции, 12 – практические, 80 - лабораторные, контроль – 54 часа, самостоятельная работа студента – 62 часа.

| № модуля образовательной программы | № раздела, темы | Наименование раздела дисциплины                            | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                      |                     |     |  |             |
|------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|--|-------------|
|                                    |                 |                                                            | Лекции                                        | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС |  | Всего часов |
| 7 семестр                          |                 |                                                            |                                               |                      |                     |     |  |             |
| 1                                  | 1               | Введение. Современное состояние синоптической метеорологии | 2                                             | -                    | -                   | 27  |  | 29          |
|                                    | 2               | Составление и обработка аэросиноптического материала       | 8                                             | -                    | 10                  | 6   |  | 24          |
|                                    | 3               | Синоптический анализ полей метеорологических элементов     | 8                                             | -                    | 10                  | 6   |  | 24          |
| 2                                  | 4               | Воздушные массы                                            | 10                                            | -                    | 8                   | 10  |  | 28          |
|                                    | 5               | Атмосферные фронты                                         | 8                                             | -                    | 8                   | 10  |  | 26          |
| Итого 7 семестр                    |                 |                                                            | 36                                            | -                    | 36                  | 72  |  | 144         |
| 8 семестр                          |                 |                                                            |                                               |                      |                     |     |  |             |

|                 |   |                                                                                                               |    |    |    |     |  |     |
|-----------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|--|-----|
| 3               | 6 | Барические образования                                                                                        | 8  | -  | 10 | 2   |  | 20  |
|                 | 7 | Общая циркуляция атмосферы                                                                                    | 8  | -  | 10 | 2   |  | 20  |
| 4               | 8 | Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц                               | 14 | 6  | 12 | 2   |  | 34  |
|                 | 9 | Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт. Современные концепции прогнозов погоды | 14 | 6  | 12 | 31  |  | 36  |
| Итого 8 семестр |   |                                                                                                               | 44 | 12 | 44 | 44  |  | 144 |
| Итого           |   |                                                                                                               | 80 | 12 | 80 | 116 |  | 288 |

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа. Контактная работа составляет 22 часа: 10 – лекции, 12 – лабораторные, самостоятельная работа студента – 257 часов и на контроль – 9 часов.

| № модуля образовательной программы | № раздела, темы | Наименование раздела дисциплины                                                 | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                      |                     |     |  |             |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|--|-------------|
|                                    |                 |                                                                                 | Лекции                                        | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС |  | Всего часов |
| 1                                  | 1               | Введение. Современное состояние синоптической метеорологии                      | 2                                             |                      | -                   | 17  |  | 19          |
|                                    | 2               | Составление и обработка аэросиноптического материала                            | 1                                             |                      | 2                   | 30  |  | 33          |
|                                    | 3               | Синоптический анализ полей метеорологических элементов                          | 1                                             |                      | 2                   | 30  |  | 33          |
| 2                                  | 4               | Воздушные массы                                                                 | 1                                             |                      | -                   | 20  |  | 21          |
|                                    | 5               | Атмосферные фронты                                                              | 1                                             |                      | -                   | 20  |  | 21          |
| 3                                  | 6               | Барические образования                                                          | 1                                             |                      | 2                   | 30  |  | 33          |
|                                    | 7               | Общая циркуляция атмосферы                                                      | 1                                             |                      | 2                   | 30  |  | 33          |
| 4                                  | 8               | Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц | 1                                             |                      | 2                   | 30  |  | 33          |
|                                    | 9               | Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт.          | 1                                             |                      | 2                   | 39  |  | 33          |

|       |  |                                        |    |  |    |     |  |     |
|-------|--|----------------------------------------|----|--|----|-----|--|-----|
|       |  | Современные концепции прогнозов погоды |    |  |    |     |  |     |
| Итого |  |                                        | 10 |  | 12 | 266 |  | 288 |

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Теоретический курс (ОК-1; ОК-2; ППК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-9)**

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

| №<br>п/п  | Номер раздела<br>дисциплины/те<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------------------------------|-------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                      | Лекции      | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7 семестр |                                      |             |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1         | 1/1                                  | 2           | 27  | Предмет и метод синоптической метеорологии. Понятие погоды; периодические и непериодические изменения погоды и их причины. Связь понятий погоды и климата. Синоптическая метеорология и синоптический метод исследования и предсказания погоды. Основные приемы и принципы синоптического анализа. Сущность методов научного прогноза погоды и пути их совершенствования. Всемирная служба погоды. Характеристика метеорологической информации. Наземная сеть синоптических и аэрологических станций, требования к ней, сроки наблюдений. Сбор и распространение метеорологической информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2         | 1/2                                  | 8           | 4   | Составление и анализ приземных карт погоды. Последовательность операций при обработке карт погоды. Проведение линий фронтов. Выявление и исправление ошибок на приземных картах. Составление и анализ карт барической топографии. Выявление и исправление ошибок на картах барической топографии, обработка вспомогательных карт. Составление аэрологических диаграмм и вертикальных разрезов, их обработка и анализ. Использование спутниковых и радиолокационных данных. Задача автоматизации составления и анализа аэросиноптического материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3         | 1/3                                  | 8           | 4   | Основные понятия, связанные с полями метеорологических элементов. Скалярные и векторные поля, графическое представление полей давления, геопотенциальных высот, ветра, температуры, влажности. Качественный анализ и простейшие способы расчета вихря и дивергенции скорости, адвекции температуры и вихря скорости по синоптическим картам. Связь этих величин с синоптическими объектами. Пространственное распределение давления, температуры, ветра и влажности в различных типах барических систем. Использование в синоптическом анализе количественных связей, полученных методами динамической метеорологии.<br><b>Барическое поле и ветер.</b> Взаимосвязь полей давления и ветра. Изобарические поверхности. Барический градиент. Линии тока траектории воздушных частиц. Определение траекторий воздушных частиц на картах погоды. Барические системы. Сезонные особенности барических частиц. Ветер в различных барических системах. Градиентный ветер. Геострофический ветер. Вычисление градиентного ветра на картах погоды. Градиентные линейки. Действительный ветер. Изменение ветра с высотой в зависимости от распределения температуры воздуха. Вычисление вихря и дивергенции скорости на картах погоды. Уравнение вихря и дивергенции. Анализ основных составляющих уравнений. Использование выводов из анализа вихревой составляющей уравнения тенденции вихря скорости в синоптической практике. Анализ |

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------------------------------|-------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       | Лекции      | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|          |                                       |             |     | <p>изменения давления у Земли и на высотах.</p> <p><b>Поле вертикальных движений воздуха.</b> Классы вертикальных движений и их пространственно-временной масштаб. Роль упорядоченных вертикальных движений в развитии атмосферных процессов синоптического масштаба. Вычисление вертикальных движений. Виды конвективных вертикальных движений. Определение вертикальной скорости конвекции. Связь вертикальных движений воздуха с полями давления и ветра.</p> <p><b>Поля температуры и влажности воздуха.</b> Представление полей температуры и влажности воздуха на картах погоды. Связь температуры и влажности воздуха с полями давления, ветра и вертикальных движений. Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха. Распределение температуры и влажности с высотой.</p> <p><b>Поля облачности и осадков.</b> Связь полей облачности и осадков с полями давления, ветра, вертикальных движений, температуры и влажности. Выявление облачных систем и осадков на картах погоды, аэрологических диаграммах, вертикальных разрезах атмосферы. Определение нижней и верхней границ облачности различных классов по картам погоды, аэрологическим диаграммам и вертикальным разрезам атмосферы. Облачные системы циклонов. Использование спутниковой информации при анализе облачных систем циклонов и атмосферных фронтов. Внутримассовые облачные системы и связанные с ними виды осадков.</p> |
| 4        | 2/4                                   | 10          | 5   | <p>Условия формирования, размеры и очаги воздушных масс. Термодинамическая классификация воздушных масс. Условия конденсации и погоды в теплых, холодных и местных воздушных массах. Консервативные свойства воздушных масс. Основы географической классификации воздушных масс. Происхождение, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация и условия погоды в арктических, умеренных и тропических воздушных массах. Основные приемы изучения трансформации воздушных масс. Трансформация абсолютная и относительная. Основные районы трансформации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5        | 2/5                                   | 8           | 10  | <p>Классификация фронтов. Главные и вторичные фронты. Ход метеоэлементов и погода, связанные с прохождением теплого фронта. Условия облакообразования на теплом фронте. Характеристика холодного фронта I рода. Условия погоды и облакообразования. Холодный фронт II рода и вторичный холодный фронт. Характеристика и условия облакообразования на фронтах окклюзии. Отклонения от типичных схем. Влияние орографии на фронты. Мнимые и маскированные фронты. Фронт как поверхность разрыва. Угол наклона стационарной поверхности раздела. Условия существования стационарного фронта в барическом поле. Фронт как бароклинная система. Поворот ветра и изменение ветра с высотой при прохождении фронта. Условия образования и разрушения фронтов. Основные процессы, приводящие к фронтогенезу и фронтолизу. Кинематический фронтогенез и фронтолиз. Условия фронтогенеза и фронтолиза в деформационном поле. Фронтогенез в реальных условиях. Топографический фронтогенез. Характеристика высотных фронтальных зон. Планетарные высотные фронтальные зоны. Классификация струйных течений. Фронтальные и безфронтальные струйные течения. Субтропическое струйное течение. Стратосферные струйные</p>                                                                                                                                                                                                                              |



| №<br>п/п               | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |           | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|---------------------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                       | Лекции      | СРС       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                        |                                       |             |           | течения. Струйные течения и тропопауза. Струйные течения в системе циклонов и антициклонов. Особенности распределения вертикальных движений и облачности в струйных течениях. Энергетика струйных течений. Струйные течения нижних уровней атмосферы. Выявление фронтов на приземных картах погоды и картах барической топографии. Использование данных радиолокации и снимков облачности с метеорологических спутников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Итого 7 семестр</b> |                                       | <b>36</b>   | <b>50</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>8 семестр</b>       |                                       |             |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6                      | 3/6                                   | 8           | 2         | Определение и терминология. Типы циклонов и антициклонов. Общие сведения о циклонической деятельности. Географическая локализация основных очагов циклонической деятельности в Северном полушарии. Условия возникновения и развития термических и фронтальных циклонов внетропических широт. Стадии развития фронтальных циклонов. Структура термобарического поля и погодные условия в различных стадиях развития циклона. Семейство циклонов. Регенерация циклонов. Циклогенез и эволюция высотных фронтальных зон и струйных течений. Теории фронтального циклогенеза. Энергетика циклогенеза. Условия возникновения антициклонов. Стадии развития антициклонов. Структура термобарического поля и погодные условия в каждой стадии развития антициклона. Регенерация антициклонов. Блокирующие циклоны и антициклоны. Перемещение циклонов и антициклонов. Влияние орографии на возникновение, эволюцию и перемещение циклонов и антициклонов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7                      | 3/7                                   | 8           | 2         | Понятие об общей циркуляции атмосферы. Факторы, ее обуславливающие. Квазигеострофичность течений общей циркуляции атмосферы. Зональные и меридиональные составляющие общей циркуляции и их связь с циклонической деятельностью. Зональное распределение давления и ветра у земной поверхности и в нижней тропосфере. Центры действия атмосферы и климатологические фронты. Зоны давления и ветра в верхней тропосфере и нижней стратосфере. Циркуляция атмосферы в стратосфере и нижней мезосфере. Природа стратосферных потеплений. Квазидвухлетняя цикличность ветра в стратосфере экваториальной зоны. Серии циклонов в общей циркуляции атмосферы. Межширотный обмен воздуха, тепла и момента вращения. Основные звенья циркуляции атмосферы в тропической зоне. Восточный перенос и пассатная циркуляция. Пассатная инверсия и погода пассатов. Волны в восточном переносе. Антипассаты. Экваториальные западные ветры нижней тропосферы. Тропические муссоны. Синоптические составляющие муссонов. Муссоны в общей циркуляции атмосферы. Нарушение муссонной циркуляции. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) - важнейшее звено атмосферной циркуляции в тропической зоне. Динамика облачности ВЗК. Возмущения в тропической зоне. Тропические циклоны. Районы образования, интенсивность и пути перемещения. Жизненный цикл и погода в тропическом циклоне. Структура и энергетика тропических циклонов. Прогноз перемещения тропических циклонов. |
| 8                      | 4/8                                   | 14          | 2         | <b>Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. Прогноз возникновения циклонов и антициклонов. Учет структуры</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------|-------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       | Лекции      | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          |                                       |             |     | <p>термобарического поля и энергетических преобразований при прогнозе возникновения циклонов и антициклонов. Оценка вкладов различных слоев атмосферы в образовании циклонов и антициклонов. Прогноз эволюции циклонов и антициклонов. Прогноз перемещения циклонов и антициклонов. Использование данных ИСЗ и результатов гидродинамического прогноза давления и геопотенциала при прогнозе возникновения, эволюции и перемещения циклонов и антициклонов.</p> <p><b>Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ).</b> Прогноз горизонтального перемещения оси СТ. Прогноз максимального ветра и высоты оси струйного течения. Использование данных ИСЗ и прогностических карт геопотенциала, полученных гидродинамическим методом, при прогнозе параметров СТ.</p> <p><b>Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ).</b> Прогноз перемещения АФ. Экстраполяционные методы. Методы траекторий и ведущего потока. Физико-статистические методы. Использование данных ИСЗ для оценки ожидаемого перемещения и эволюции АФ. Прогноз локальных изменений давления у Земли.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9        | 4/9                                   | 14          | 30  | <p><b>Прогноз ветра и особых явлений погоды, связанных с ветром.</b> Прогноз ветра в приземном слое. Использование результатов гидродинамического прогноза геопотенциала и давление при прогнозе ветра в приземном слое. Прогноз метели. Прогноз пыльной бури.</p> <p><b>Прогноз температуры, влажности воздуха и заморозков.</b> Прогноз температуры воздуха в приземном слое. Прогноз максимальной и минимальной температуры воздуха. Учет результатов гидродинамических прогнозов при прогнозе суточного хода и экстремальных значений температуры. Прогноз заморозков. Прогноз влажности воздуха в приземном слое. Прогноз температуры и влажности воздуха в свободной атмосфере.</p> <p><b>Прогноз туманов и видимости.</b> Классификация туманов. Прогноз температуры туманообразования. Прогноз радиационных туманов и дымок. Прогноз адвективных туманов. Прогноз туманов испарения и смешения. Прогноз антропогенных туманов. Прогноз видимости.</p> <p><b>Прогноз неконвективной облачности, обложных и морозящих осадков.</b> Прогноз количества и высоты нижней границы облаков нижнего яруса. Прогноз фронтальной и неконвективной облачности. Прогноз неконвективной облачности среднего и верхнего ярусов. Использование спутниковой и радиолокационной информации для прогноза фронтальной и внутримассовой неконвективной облачности. Прогноз количества и вида обложных осадков. Использование данных ИСЗ и МРЛ и результатов гидродинамического прогноза полей давления и вертикальных движений при прогнозе обложных осадков. Прогноз морозящих осадков.</p> <p><b>Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков и гроз.</b> Модели конвекции и их использование в прогностических целях. Прогноз количества конвективной облачности. Прогноз высоты нижней и верхней границ конвективной облачности. Прогноз ливневых осадков, гроз, града. Использование данных спутниковых и радиолокационных наблюдений для прогноза гроз и ливневых осадков.</p> <p><b>Прогноз гололеда, изморози, метеорологических условий</b></p> |

| №<br>п/п        | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы |
|-----------------|---------------------------------------|-------------|-----|--------------------------------------------------|
|                 |                                       | Лекции      | СРС |                                                  |
|                 |                                       |             |     | обледенения самолетов и морских судов.           |
| Итого 8 семестр |                                       | 44          | 36  |                                                  |
| Итого:          |                                       | 80          | 86  |                                                  |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------|-------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       | Лекции      | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 курс   |                                       |             |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1        | 1/1                                   | 2           | 27  | Предмет и метод синоптической метеорологии. Понятие погоды; периодические и непериодические изменения погоды и их причины. Связь понятий погоды и климата. Синоптическая метеорология и синоптический метод исследования и предсказания погоды. Основные приемы и принципы синоптического анализа. Сущность методов научного прогноза погоды и пути их совершенствования. Всемирная служба погоды. Характеристика метеорологической информации. Наземная сеть синоптических и аэрологических станций, требования к ней, сроки наблюдений. Сбор и распространение метеорологической информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2        | 1/2                                   | 1           | 15  | Составление и анализ приземных карт погоды. Последовательность операций при обработке карт погоды. Проведение линий фронтов. Выявление и исправление ошибок на приземных картах. Составление и анализ карт барической топографии. Выявление и исправление ошибок на картах барической топографии, обработка вспомогательных карт. Составление аэрологических диаграмм и вертикальных разрезов, их обработка и анализ. Использование спутниковых и радиолокационных данных. Задача автоматизации составления и анализа аэросиноптического материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3        | 1/3                                   | 1           | 15  | Основные понятия, связанные с полями метеорологических элементов. Скалярные и векторные поля, графическое представление полей давления, геопотенциальных высот, ветра, температуры, влажности. Качественный анализ и простейшие способы расчета вихря и дивергенции скорости, адвекции температуры и вихря скорости по синоптическим картам. Связь этих величин с синоптическими объектами. Пространственное распределение давления, температуры, ветра и влажности в различных типах барических систем. Использование в синоптическом анализе количественных связей, полученных методами динамической метеорологии.<br><b>Барическое поле и ветер.</b> Взаимосвязь полей давления и ветра. Изобарические поверхности. Барический градиент. Линии тока траектории воздушных частиц. Определение траекторий воздушных частиц на картах погоды. Барические системы. Сезонные особенности барических частиц. Ветер в различных барических системах. Градиентный ветер. Геострофический ветер. Вычисление градиентного ветра на картах погоды. Градиентные линейки. Действительный ветер. Изменение ветра с высотой в зависимости от распределения температуры воздуха. Вычисление вихря и дивергенции скорости на картах погоды. Уравнение вихря и дивергенции. Анализ основных составляющих уравнений. Использование выводов из анализа вихревой составляющей уравнения тенденции вихря скорости в синоптической практике. Анализ изменения давления у Земли и на высотах.<br><b>Поле вертикальных движений воздуха.</b> Классы |

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------------|-------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       | Лекции      | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|          |                                       |             |     | <p>вертикальных движений и их пространственно-временной масштаб. Роль упорядоченных вертикальных движений в развитии атмосферных процессов синоптического масштаба. Вычисление вертикальных движений. Виды конвективных вертикальных движений. Определение вертикальной скорости конвекции. Связь вертикальных движений воздуха с полями давления и ветра.</p> <p><b>Поля температуры и влажности воздуха.</b> Представление полей температуры и влажности воздуха на картах погоды. Связь температуры и влажности воздуха с полями давления, ветра и вертикальных движений. Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха. Распределение температуры и влажности с высотой.</p> <p><b>Поля облачности и осадков.</b> Связь полей облачности и осадков с полями давления, ветра, вертикальных движений, температуры и влажности. Выявление облачных систем и осадков на картах погоды, аэрологических диаграммах, вертикальных разрезах атмосферы. Определение нижней и верхней границ облачности различных классов по картам погоды, аэрологическим диаграммам и вертикальным разрезам атмосферы. Облачные системы циклонов. Использование спутниковой информации при анализе облачных систем циклонов и атмосферных фронтов. Внутримассовые облачные системы и связанные с ними виды осадков.</p> |
| 4        | 2/4                                   | 1           | 20  | <p>Условия формирования, размеры и очаги воздушных масс. Термодинамическая классификация воздушных масс. Условия конденсации и погоды в теплых, холодных и местных воздушных массах. Консервативные свойства воздушных масс. Основы географической классификации воздушных масс. Происхождение, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация и условия погоды в арктических, умеренных и тропических воздушных массах. Основные приемы изучения трансформации воздушных масс. Трансформация абсолютная и относительная. Основные районы трансформации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5        | 2/5                                   | 1           | 20  | <p>Классификация фронтов. Главные и вторичные фронты. Ход метеоэлементов и погода, связанные с прохождением теплого фронта. Условия облакообразования на теплом фронте. Характеристика холодного фронта 1 рода. Условия погоды и облакообразования. Холодный фронт П рода и вторичный холодный фронт. Характеристика и условия облакообразования на фронтах окклюзии. Отклонения от типичных схем. Влияние орографии на фронты. Мнимые и маскированные фронты. Фронт как поверхность разрыва. Угол наклона стационарной поверхности раздела. Условия существования стационарного фронта в барическом поле. Фронт как бароклинная система. Поворот ветра и изменение ветра с высотой при прохождении фронта. Условия образования и разрушения фронтов. Основные процессы, приводящие к фронтогенезу и фронтолизу. Кинематический фронтогенез и фронтолиз. Условия фронтогенеза и фронтолиза в деформационном поле. Фронтогенез в реальных условиях. Топографический фронтогенез. Характеристика высотных фронтальных зон. Планетарные высотные фронтальные зоны. Классификация струйных течений. Фронтальные и безфронтальные струйные течения. Субтропическое струйное течение. Стратосферные струйные течения. Струйные течения и тропопауза. Струйные течения в системе циклонов и антициклонов. Особенности</p>                     |

| №<br>п/п | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |     | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|---------------------------------------|-------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       | Лекции      | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|          |                                       |             |     | распределения вертикальных движений и облачности в струйных течениях. Энергетика струйных течений. Струйные течения нижних уровней атмосферы. Выявление фронтов на приземных картах погоды и картах барической топографии. Использование данных радиолокации и снимков облачности с метеорологических спутников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6        | 3/6                                   | 1           | 17  | <p>Определение и терминология. Типы циклонов и антициклонов. Общие сведения о циклонической деятельности. Географическая локализация основных очагов циклонической деятельности в Северном полушарии. Условия возникновения и развития термических и фронтальных циклонов внетропических широт. Стадии развития фронтальных циклонов. Структура термобарического поля и погодные условия в различных стадиях развития циклона. Семейство циклонов. Регенерация циклонов. Циклогенез и эволюция высотных фронтальных зон и струйных течений. Теории фронтального циклогенеза. Энергетика циклогенеза. Условия возникновения антициклонов. Стадии развития антициклонов. Структура термобарического поля и погодные условия в каждой стадии развития антициклона. Регенерация антициклонов. Блокирующие циклоны и антициклоны. Перемещение циклонов и антициклонов. Влияние орографии на возникновение, эволюцию и перемещение циклонов и антициклонов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7        | 3/7                                   | 1           | 17  | <p>Понятие об общей циркуляции атмосферы. Факторы, ее обуславливающие. Квазигеострофичность течений общей циркуляции атмосферы. Зональные и меридиональные составляющие общей циркуляции и их связь с циклонической деятельностью. Зональное распределение давления и ветра у земной поверхности и в нижней тропосфере. Центры действия атмосферы и климатологические фронты. Зоны давления и ветра в верхней тропосфере и нижней стратосфере. Циркуляция атмосферы в стратосфере и нижней мезосфере. Природа стратосферных потеплений. Квазидвухлетняя цикличность ветра в стратосфере экваториальной зоны. Серии циклонов в общей циркуляции атмосферы. Межширотный обмен воздуха, тепла и момента вращения. Основные звенья циркуляции атмосферы в тропической зоне. Восточный перенос и пассатная циркуляция. Пассатная инверсия и погода пассатов. Волны в восточном переносе. Антипассаты. Экваториальные западные ветры нижней тропосферы. Тропические муссоны. Синоптические составляющие муссонов. Муссоны в общей циркуляции атмосферы. Нарушение муссонной циркуляции. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) - важнейшее звено атмосферной циркуляции в тропической зоне. Динамика облачности ВЗК. Возмущения в тропической зоне. Тропические циклоны. Районы образования, интенсивность и пути перемещения. Жизненный цикл и погода в тропическом циклоне. Структура и энергетика тропических циклонов. Прогноз перемещения тропических циклонов.</p> |
| 8        | 4/8                                   | 1           | 15  | <p><b>Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов.</b> Прогноз возникновения циклонов и антициклонов. Учет структуры термобарического поля и энергетических преобразований при прогнозе возникновения циклонов и антициклонов. Оценка вкладов различных слоев атмосферы в образовании циклонов и антициклонов. Прогноз эволюции циклонов и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| №<br>п/п      | Номер раздела<br>дисциплины/те-<br>мы | Объем часов |            | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------|-------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                       | Лекции      | СРС        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|               |                                       |             |            | <p>антициклонов. Прогноз перемещения циклонов и антициклонов. Использование данных ИСЗ и результатов гидродинамического прогноза давления и геопотенциала при прогнозе возникновения, эволюции и перемещения циклонов и антициклонов.</p> <p><b>Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ).</b> Прогноз горизонтального перемещения оси СТ. Прогноз максимального ветра и высоты оси струйного течения. Использование данных ИСЗ и прогностических карт геопотенциала, полученных гидродинамическим методом, при прогнозе параметров СТ.</p> <p><b>Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ).</b> Прогноз перемещения АФ. Экстраполяционные методы. Методы траекторий и ведущего потока. Физико-статистические методы. Использование данных ИСЗ для оценки ожидаемого перемещения и эволюции АФ. Прогноз локальных изменений давления у Земли.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9             | 4/9                                   | 1           | 24         | <p><b>Прогноз ветра и особых явлений погоды, связанных с ветром.</b> Прогноз ветра в приземном слое. Использование результатов гидродинамического прогноза геопотенциала и давления при прогнозе ветра в приземном слое. Прогноз метели. Прогноз пыльной бури.</p> <p><b>Прогноз температуры, влажности воздуха и заморозков.</b> Прогноз температуры воздуха в приземном слое. Прогноз максимальной и минимальной температуры воздуха. Учет результатов гидродинамических прогнозов при прогнозе суточного хода и экстремальных значений температуры. Прогноз заморозков. Прогноз влажности воздуха в приземном слое. Прогноз температуры и влажности воздуха в свободной атмосфере.</p> <p><b>Прогноз туманов и видимости.</b> Классификация туманов. Прогноз температуры туманообразования. Прогноз радиационных туманов и дымок. Прогноз адвективных туманов. Прогноз туманов испарения и смешения. Прогноз антропогенных туманов. Прогноз видимости.</p> <p><b>Прогноз неконвективной облачности, обложных и морозящих осадков.</b> Прогноз количества и высоты нижней границы облаков нижнего яруса. Прогноз фронтальной и неконвективной облачности. Прогноз неконвективной облачности среднего и верхнего ярусов. Использование спутниковой и радиолокационной информации для прогноза фронтальной и внутримассовой неконвективной облачности. Прогноз количества и вида обложных осадков. Использование данных ИСЗ и МРЛ и результатов гидродинамического прогноза полей давления и вертикальных движений при прогнозе обложных осадков. Прогноз морозящих осадков.</p> <p><b>Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков и гроз.</b> Модели конвекции и их использование в прогностических целях. Прогноз количества конвективной облачности. Прогноз высоты нижней и верхней границ конвективной облачности. Прогноз ливневых осадков, гроз, града. Использование данных спутниковых и радиолокационных наблюдений для прогноза гроз и ливневых осадков.</p> <p><b>Прогноз гололеда, изморози, метеорологических условий обледенения самолетов и морских судов.</b></p> |
| <b>Итого:</b> |                                       | <b>10</b>   | <b>170</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ****4.3. Практические занятия (ОК-1; ОК-2; ППК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-9)**

| №<br>п/п      | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем часов    |          | Формы<br>контро<br>ля<br>выполн<br>ения<br>работы | Тема практического занятия                                                      |
|---------------|--------------------------------|----------------|----------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                | Аудито<br>рных | СРС      |                                                   |                                                                                 |
| 1             | 4/8                            | 6              | 1        | Отчет                                             | Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц |
| 2             | 4/9                            | 6              | 1        | Отчет                                             | Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт.          |
| <b>Итого:</b> |                                | <b>12</b>      | <b>2</b> |                                                   |                                                                                 |

**ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**4.4. Лабораторные работы (ОК-1; ОК-2; ППК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-9)****ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

| №<br>п/п        | Номер<br>раздела<br>дисциплины/<br>темы | Наименование лабораторной работы                                                                  | Формы контроля<br>выполнения<br>работы | Объем часов    |     |
|-----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|-----|
|                 |                                         |                                                                                                   |                                        | Аудито<br>рных | СРС |
| 7 семестр       |                                         |                                                                                                   |                                        |                |     |
| 1               | 1/2                                     | Составление и обработка приземных карт погоды.                                                    | Отчет                                  | 2              | 1   |
| 2               | 1/2                                     | Составление и обработка карт барической топографии.                                               | Отчет                                  | 2              | 1   |
| 3               | 1/2                                     | Составление аэрологических диаграмм и их обработка                                                | Отчет                                  | 3              | 1   |
| 4               | 1/2                                     | Составление и обработка вспомогательных карт. Использование спутниковых и радиолокационных данных | Отчет                                  | 3              | 1   |
| 5               | 1/3                                     | Определение траекторий воздушных частиц на картах погоды.                                         | Отчет                                  | 2              | 1   |
| 6               | 1/3                                     | Вычисление вертикальных движений. Определение вертикальной скорости конвекции.                    | Отчет                                  | 4              | 2   |
| 7               | 1/3                                     | Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха.                 | Отчет                                  | 4              | 1   |
| 8               | 2/4                                     | Основные приемы изучения трансформации воздушных масс.                                            | Отчет                                  | 8              | 5   |
| 9               | 2/5                                     | Выявление фронтов на приземных картах погоды и картах барической топографии.                      | Отчет                                  | 8              | 9   |
| Итого 7 семестр |                                         |                                                                                                   |                                        | 36             | 22  |
| 8 семестр       |                                         |                                                                                                   |                                        |                |     |
| 10              | 3/6                                     | Определение стадий развития внетропических циклонов по аэросиноптическому материалу.              | Отчет                                  | 3              | 1   |
| 11              | 3/6                                     | Структура термобарического поля и погодные условия в каждой стадии развития антициклона           | Отчет                                  | 2              | -   |

|                        |     |                                                                                                                          |       |           |           |
|------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 12                     | 3/6 | Составление прогноза перемещения циклонов и антициклонов                                                                 | Отчет | 3         | -         |
| 13                     | 3/7 | Прогноз перемещения тропических циклонов.                                                                                | Отчет | 8         | 2         |
| 14                     | 4/8 | Учет структуры термобарического поля и энергетических преобразований при прогнозе возникновения циклонов и антициклонов. | Отчет | 4         | 1         |
| 15                     | 4/8 | Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ).                                                                    | Отчет | 6         | -         |
| 16                     | 4/8 | Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ).                                                                 | Отчет | 4         | 1         |
| 17                     | 4/9 | Прогноз метели. Прогноз пыльной бури.                                                                                    | Отчет | 4         | -         |
| 18                     | 4/9 | Прогноз радиационных и адвективных туманов                                                                               | Отчет | 2         | -         |
| 19                     | 4/9 | Прогноз ливневых осадков, гроз, града                                                                                    | Отчет | 4         | 1         |
| 20                     | 4/9 | Прогноз гололеда, изморози, метеорологических условий обледенения самолетов и морских судов                              | Отчет | 4         | -         |
| <b>Итого 8 семестр</b> |     |                                                                                                                          |       | <b>44</b> | <b>6</b>  |
| <b>Итого:</b>          |     |                                                                                                                          |       | <b>80</b> | <b>28</b> |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| № п/п         | Номер раздела дисциплины/темы | Наименование лабораторной работы                                                                                         | Формы контроля выполнения работы | Объем часов |           |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|
|               |                               |                                                                                                                          |                                  | Аудиторных  | СРС       |
| 1             | 1/2                           | Составление и обработка карт барической топографии.                                                                      | Отчет                            | 2           | 15        |
| 2             | 1/3                           | Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха.                                        | Отчет                            | 2           | 15        |
| 4             | 3/6                           | Составление прогноза перемещения циклонов и антициклонов                                                                 | Отчет                            | 2           | 18        |
| 5             | 3/7                           | Прогноз перемещения тропических циклонов.                                                                                | Отчет                            | 2           | 18        |
| 6             | 4/8                           | Учет структуры термобарического поля и энергетических преобразований при прогнозе возникновения циклонов и антициклонов. | Отчет                            | 2           | 15        |
| 7             | 4/9                           | Прогноз ливневых осадков, гроз, града                                                                                    | Отчет                            | 2           | 15        |
| <b>Итого:</b> |                               |                                                                                                                          |                                  | <b>12</b>   | <b>96</b> |

### 4.4. Курсовые работы (ОК-1; ОК-2; ППК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-9)

#### Примерная тематика курсовых работ по дисциплине

1. История и современное состояние синоптической метеорологии и службы погоды
2. Синоптический анализ полей метеорологических элементов
3. Воздушные массы
4. Тропосферные фронты
5. Циклоническая деятельность во внетропических широтах
6. Тропические циклоны.
7. Блокирующие циклоны и антициклоны.
8. Структура термобарического поля и погодные условия в различных стадиях развития циклона.
9. Условия возникновения и стадии развития антициклонов.
10. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов.
11. Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ).
12. Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ).
13. Использование данных ИСЗ для оценки ожидаемого перемещения и эволюции АФ
14. Методы прогноза гроз
15. Методы прогноза пыльной (песчаной) бури.



16. Методы прогноза максимальной и минимальной температуры воздуха.
17. Особенности образования и методы прогноза радиационного тумана.
18. Особенности образования и методы прогноза адвективного тумана.
19. Использование спутниковой и радиолокационной информации для прогноза фронтальной и внутримассовой неконвективной облачности.
20. Прогноз конвективной облачности и ливневых осадков.
21. Прогноз гололедно-изморозевых отложений

**4.5. Самостоятельная работа студента (ОК-1; ОК-2; ППК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-9)**

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

| Раздел дисциплины      | № п/п | Вид СРС                                                                                                                                                       | Формы контроля     | Трудоемкость, часов |
|------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>7 семестр</b>       |       |                                                                                                                                                               |                    |                     |
| Раздел 1               | 2     | Проработка учебного материала<br>Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ                                                                           | Отчет              | 33                  |
|                        | 3     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.                                                                             | Контрольная работа | 6                   |
| Раздел 2               | 4     | Проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)                                                                                   | Семинар            | 10                  |
|                        | 5     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ                          | Отчет              | 10                  |
|                        |       | Подготовка и оформление курсовой работы                                                                                                                       |                    | 13                  |
| <b>Итого 7 семестр</b> |       |                                                                                                                                                               |                    | <b>72</b>           |
| <b>8 семестр</b>       |       |                                                                                                                                                               |                    |                     |
| Раздел 3               | 6     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ                          | Отчет              | 2                   |
|                        | 7     | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)                                                                                   | Семинар            | 2                   |
| Раздел 4               | 8     | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); решение задач и упражнений<br>Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ | Отчет              | 2                   |
|                        | 9     | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);<br>Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ;                           | Отчет<br>Экзамен   | 4                   |

| Раздел дисциплины      | № п/п | Вид СРС                                             | Формы контроля         | Трудоемкость, часов |
|------------------------|-------|-----------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
|                        |       | Решение задач и упражнений<br>Подготовка к экзамену |                        |                     |
|                        |       | Подготовка и оформление курсовой работы             | Защита курсовой работы | 34                  |
| <b>Итого 8 семестр</b> |       |                                                     |                        | <b>44</b>           |
| <b>Итого:</b>          |       |                                                     |                        | <b>116</b>          |

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид СРС                                                                                                                                                       | Формы контроля     | Трудоемкость, часов |
|-------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Раздел 1          | 1     | Проработка учебного материала<br>Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ                                                                           | Отчет              | 17                  |
|                   | 2     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.                                                                             | Контрольная работа | 30                  |
|                   | 3     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.                                                                             | Отчет              | 30                  |
| Раздел 2          | 4     | Проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)                                                                                   | Семинар            | 20                  |
|                   | 5     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ                          | Отчет              | 20                  |
| Раздел 3          | 6     | Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ                          | Отчет              | 30                  |
|                   | 7     | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)                                                                                   | Семинар            | 30                  |
| Раздел 4          | 8     | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); решение задач и упражнений<br>Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ | Отчет              | 30                  |
|                   | 9     | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);<br>Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ;                           | Отчет<br>Экзамен   | 30                  |

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид СРС                                             | Формы контроля         | Трудоемкость, часов |
|-------------------|-------|-----------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
|                   |       | Решение задач и упражнений<br>Подготовка к экзамену |                        |                     |
|                   |       | Подготовка и оформление курсовой работы             | Защита курсовой работы | 29                  |
| <b>Итого:</b>     |       |                                                     |                        | <b>266</b>          |

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по написанию реферата
- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к практическим работам
- Методические рекомендации по подготовке доклада
- Методические рекомендации по подготовке к экзамену

#### **4.6.Рефераты**

##### **Примерные темы рефератов (ОК-1; ОК-2; ППК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-9)**

1. Термодинамическая классификация ВМ. Погодные условия, суточный ход метеорологических элементов, синоптические условия в теплой и холодной устойчивой и неустойчивой ВМ.

2. Изменение комплекса метеорологических элементов. Вертикальный разрез, характер вертикальных движений в зоне теплого фронта.

3. Изменение комплекса метеорологических элементов. Характер вертикальных движений, система облачности в зависимости от рода фронта холодного фронта.

4. Процесс окклюдирования. Вертикальный разрез и термобарическое поле в зависимости от типа фронта окклюзии: теплого, холодного.

5. Влияние орографии на атмосферные фронты

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

7. Процесс регенерации циклона.

8. Условия погоды в антициклоне на периферии и в центре в зависимости от времени года и стадии развития.

9. Роль адвекции тепла в формировании погоды в антициклоне.

10. Процесс регенерации антициклона

11. Определение, терминология. Размеры ВФЗ.

12. Порядок прогноза перемещения барических образований с использованием аэросиноптического материала.

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса**:

- 1. Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
- 2. Практические занятия** – решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)
- 3. Лабораторные занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.3 настоящей РПД)
- 4. Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
- 5. Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий**:

- 1. Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
- 2. Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
- 3. Case-study** - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.
- 4. Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
- 5. Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

### **6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы**

#### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)**

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных, общепрофессиональных, профессионально-прикладных и общекультурных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств**

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Темы, разделы дисциплины                                                                                              | Кол-во часов Л/ПР/ЛА Б/СРС | Компетенции |          |           |          |           |          |          |          | Общее кол-во компетенций | t ср |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|--------------------------|------|
|                                                                                                                       |                            | ОК-1        | ОК-2     | ОПК-2     | ОПК-3    | ОПК-4     | ПК-3     | ПК-9     | ППК-2    |                          |      |
| <b>Раздел 1.</b>                                                                                                      | <b>20/-/20/16</b>          |             |          |           |          |           |          |          |          |                          |      |
| Тема 1. Введение. Современное состояние синоптической метеорологии                                                    | 2/-/-/27                   | +           | +        |           | +        |           |          |          |          | 3                        | 0,7  |
| Тема 2. Составление и обработка аэросиноптического материала                                                          | 8/-/10/8                   |             |          | +         |          | +         | +        | +        | +        | 5                        | 5,2  |
| Тема 3. Синоптический анализ полей метеорологических элементов                                                        | 8/-/10/8                   | +           |          | +         |          | +         | +        |          | +        | 5                        | 5,2  |
| <b>Раздел 2.</b>                                                                                                      | <b>18/-/16/29</b>          |             |          |           |          |           |          |          |          |                          |      |
| Тема 4. Воздушные массы                                                                                               | 10/-/8/10                  |             |          | +         | +        | +         |          | +        |          | 4                        | 7    |
| Тема 5. Атмосферные фронты                                                                                            | 8/-/8/19                   | +           |          | +         | +        | +         |          | +        |          | 5                        | 7    |
| <b>Раздел 3.</b>                                                                                                      | <b>16/-/20/7</b>           |             |          |           |          |           |          |          |          |                          |      |
| Тема 6. Барические образования                                                                                        | 8/-/10/3                   |             |          | +         |          | +         | +        | +        |          | 4                        | 5,3  |
| Тема 7. Общая циркуляция атмосферы                                                                                    | 8/-/10/4                   |             | +        | +         | +        | +         |          | +        |          | 5                        | 4,4  |
| <b>Раздел 4.</b>                                                                                                      | <b>28/12/24/10</b>         |             |          |           |          |           |          |          |          |                          |      |
| Тема 8. Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц                               | 14/6/12/5                  | +           |          | +         |          | +         | +        | +        |          | 5                        | 7,4  |
| Тема 9. Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт. Современные концепции прогнозов погоды | 14/6/12/32                 |             |          | +         |          | +         | +        | +        |          | 4                        | 9,3  |
| <b>Итого</b>                                                                                                          | <b>80/12/80/116</b>        | <b>6</b>    | <b>4</b> | <b>10</b> | <b>6</b> | <b>10</b> | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>4</b> |                          |      |
| Трудоемкость формирования компетенций                                                                                 |                            | 27,1        | 11,9     | 57,6      | 25,9     | 57,6      | 39,2     | 52,4     | 17,2     |                          | 288  |

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Темы, разделы | Кол-во | Компетенции |  | t ср |
|---------------|--------|-------------|--|------|
|---------------|--------|-------------|--|------|

| дисциплины                                                                                                                           | часов<br>Л/ПР/ЛА<br>Б/СРС | ОК-<br>1    | ОК-<br>2    | ОПК<br>-2   | ОПК<br>-3   | ОПК<br>-4   | ПК-<br>3    | ПК<br>-9  | ППК<br>-2   | Общее кол-во<br>компетенций |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-----------------------------|------------|
| <b>Раздел 1.</b>                                                                                                                     | <b>4/-/4/87</b>           |             |             |             |             |             |             |           |             |                             |            |
| Тема 1. Введение.<br>Современное состояние<br>синоптической<br>метеорологии                                                          | 2/-/-/27                  | +           | +           |             | +           |             |             |           |             | 3                           | 9,7        |
| Тема 2. Составление и<br>обработка<br>аэросиноптического<br>материала                                                                | 1/-/2/30                  |             |             | +           |             | +           | +           | +         | +           | 5                           | 6,6        |
| Тема 3. Синоптический<br>анализ полей<br>метеорологических<br>элементов                                                              | 1/-/2-30                  | +           |             | +           |             | +           | +           |           | +           | 5                           | 6,6        |
| <b>Раздел 2.</b>                                                                                                                     | <b>2/-/-/40</b>           |             |             |             |             |             |             |           |             |                             |            |
| Тема 4. Воздушные массы                                                                                                              | 1/-/-/20                  |             |             | +           | +           | +           |             | +         |             | 4                           | 5,2        |
| Тема 5. Атмосферные<br>фронты                                                                                                        | 1/-/-/20                  | +           |             | +           | +           | +           |             | +         |             | 5                           | 4,2        |
| <b>Раздел 3.</b>                                                                                                                     | <b>2/-/4/70</b>           |             |             |             |             |             |             |           |             |                             |            |
| Тема 6. Барические<br>образования                                                                                                    | 1/-/2/35                  |             |             | +           |             | +           | +           | +         |             | 4                           | 9,5        |
| Тема 7. Общая<br>циркуляция атмосферы                                                                                                | 1/-/2/35                  |             | +           | +           | +           | +           |             | +         |             | 5                           | 7,6        |
| <b>Раздел 4.</b>                                                                                                                     | <b>2/-/4/60</b>           |             |             |             |             |             |             |           |             |                             |            |
| Тема 8. Прогноз<br>синоптического<br>положения. Диагноз и<br>прогноз траекторий<br>воздушных частиц                                  | 1/-/2/30                  | +           |             | +           |             | +           | +           | +         |             | 5                           | 6,6        |
| Тема 9. Методы прогноза<br>погоды. Общие приемы<br>составления<br>прогностических карт.<br>Современные концепции<br>прогнозов погоды | 1/-/2/39                  |             |             | +           |             | +           | +           | +         |             | 4                           | 8,2        |
| <b>Итого</b>                                                                                                                         | <b>10/-<br/>/12/266</b>   | <b>5</b>    | <b>3</b>    | <b>9</b>    | <b>5</b>    | <b>9</b>    | <b>6</b>    | <b>8</b>  | <b>3</b>    |                             |            |
| Трудоемкость<br>формирования<br>компетенций                                                                                          |                           | <b>28,2</b> | <b>18,4</b> | <b>55,6</b> | <b>27,8</b> | <b>55,6</b> | <b>38,6</b> | <b>49</b> | <b>14,3</b> |                             | <b>288</b> |

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- практические работы
- письменные домашние задания;

- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61-72 % –минимальный балл,
- рейтинг 73-85 % – средний балл
- рейтинг – 86-100% - максимальный балл

**Промежуточная аттестация** по дисциплине «Синоптическая метеорология» проходит в форме экзамена.

### **Контроль и оценка результатов обучения при балльно - рейтинговой системе (БРС)**

*Форма обучения – очная*

| Показатели                                                                 | Кол-во часов | Кол-во тестов, к/р | Баллы | ИТОГО |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------|-------|
| Входной рейтинг                                                            |              | 1                  | 10    | 10    |
| Посещение аудиторных занятий в т.ч. лекции и выполнение лабораторных работ | <b>172</b>   |                    | 0,1   | 17    |
| тесты                                                                      |              | 4                  | 10    | 40    |
| Итоговый тест                                                              |              | 1                  | 20    | 20    |
| Творческий рейтинг                                                         |              | 1                  | 14    | 13    |
| <b>ИТОГО</b>                                                               |              |                    |       | 100   |

*Форма обучения – заочная*

| Показатели                                                                 | Кол-во часов | Кол-во тестов, к/р | Баллы | ИТОГО |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------|-------|
| Входной рейтинг                                                            |              | 1                  | 10    | 10    |
| Посещение аудиторных занятий в т.ч. лекции и выполнение лабораторных работ | 22           |                    | 1     | 22    |
| тесты                                                                      |              | 4                  | 30    | 30    |
| Итоговый тест                                                              |              | 1                  | 10    | 10    |
| Творческий рейтинг                                                         |              | 1                  | 28    | 28    |
| <b>ИТОГО</b>                                                               |              |                    |       | 100   |

### **Критерии оценки уровня сформированности компетенций**

| Показатели | 61-72 %<br>«удовлетворительно» | 73-85%<br>«хорошо» | 86-100%<br>«отлично» |
|------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|
|------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля**

**Примерные вопросы (ОК-1; ОК-3; ОПК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-9; ППК-1)**

1. Предмет, цели и задачи дисциплины
2. Основные понятия и законы аэродинамики
3. Причины возникновения подъемной силы
4. Обтекание тел при различных скоростях полета
5. Основные элементы конструкции самолетов и вертолетов
6. Основные схемы самолетов
7. Основные схемы вертолетов
8. Горизонтальный полет самолета
9. Набор высоты самолетом. Понятие о потолках
10. Планирование самолетов
11. Этапы взлета и посадки самолета
12. Режимы полета вертолетов
13. Классификация самолетов и вертолетов
14. Классификация аэродромов
15. Составление части аэродрома
16. Эшелонирование полетов
17. Основы самолетовождения
18. Основы инженерно-штурманских расчетов полета
19. Классификация полетов гражданской авиации
20. Организация полетов гражданской авиации
21. Стандартная атмосфера и ее назначение
22. Влияние температуры и давления на показания барометрического высотомера
23. Влияние температуры и давления на показания указателя воздушной скорости
24. Влияние температуры и давления на взлет и посадку воздушных судов
25. Влияние температуры и давления на скороподъемность и потолок
26. Краткосрочный и сверхкраткосрочные прогноз температуры воздуха у земли и на высотах
27. Влияние ветра на путевую скорость и дальность полетов
28. Влияние ветра на взлет и посадку
29. Струйные течения и их аэронавигационное значение
30. Сдвиги ветра и их влияние на взлет и посадку
31. Краткосрочный и сверхкраткосрочный прогноз ветра и сдвигов ветра
32. Причины турбулизации атмосферы
33. Турбулентность в струйных течениях
34. Орографическая турбулентность
35. Синоптические условия интенсивной турбулентности
36. Облачность и видимость как основные факторы, определяющие сложность метеорологических условий полетов
37. Минимум погоды
38. Метеорологическая и полетная видимость
39. Метеорологические условия полетов в облаках различных форм
40. Условия полета в различных метеорологических условиях, ухудшающих видимость
41. Авиационный прогноз низкой облачности и ограниченной видимости
42. Обледенение как опасное для авиации явление погоды
43. Классификация ледяных отложений, наблюдаемых в полете
44. Метеорологические и синоптические условия обледенения



### Примерные тесты:

1. Наука о законах движения воздуха и о механическом взаимодействии между воздушными потоками и телами, которые в нем находятся:  
А) Механика жидкости и газов  
Б) Аэродинамика  
В) Термогазодинамика  
Г) Гидравлика
2. Уравнение состояния воздуха:  
А)  $R = \frac{p}{\rho}$   
Б)  $S = V \cdot t$   
В)  $P \cdot V = R \cdot T$
3. Уравнение Бернулли включает и учитывает взаимосвязь:  
А)  $p$  - давление  
Б)  $\rho$  - плотность  
В)  $V$  - скорость
4. Подпишите уравнение (какое где):  
А) Уравнение полной аэродинамической силы  
Б) Уравнение подъемной силы самолета  
В) Уравнение силы лобового сопротивления самолета  
1)  $X = c_x \cdot S \cdot \frac{\rho V^2}{2}$   
2)  $R = c_R \cdot S \cdot \frac{\rho V^2}{2}$   
3)  $Y = c_y \cdot S \cdot \frac{\rho V^2}{2}$
5. Подъемная сила  $Y$  - уравнивает вес самолета, а сила тяги двигателя уравнивает силу полного лобового сопротивления самолета. Представьте это положение в виде простой системы уравнения:  
А)  $Y =$   
Б)  $X =$
6. Напишите основные элементы конструкции самолета (не менее 4):
7. Напишите элементы механизации крыла самолета:

### Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к экзамену (ОК-1; ОК-3; ОПК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-9; ППК-1):

1. Предмет, цели и задачи дисциплины
2. Основные понятия и законы аэродинамики
3. Причины возникновения подъемной силы
4. Обтекание тел при различных скоростях полета
5. Основные элементы конструкции самолетов и вертолетов
6. Основные схемы самолетов
7. Основные схемы вертолетов
8. Горизонтальный полет самолета
9. Набор высоты самолетом. Понятие о потолках
10. Планирование самолетов
11. Этапы взлета и посадки самолета
12. Режимы полета вертолетов
13. Классификация самолетов и вертолетов
14. Классификация аэродромов
15. Составление части аэродрома

16. Эшелонирование полетов
17. Основы самолетовождения
18. Основы инженерно-штурманских расчетов полета
19. Классификация полетов гражданской авиации
20. Организация полетов гражданской авиации
21. Стандартная атмосфера и ее назначение
22. Влияние температуры и давления на показания барометрического высотомера
23. Влияние температуры и давления на показания указателя воздушной скорости
24. Влияние температуры и давления на взлет и посадку воздушных судов
25. Влияние температуры и давления на скороподъемность и потолок
26. Краткосрочный и сверхкраткосрочные прогноз температуры воздуха у земли и на высотах
27. Влияние ветра на путевую скорость и дальность полетов
28. Влияние ветра на взлет и посадку
29. Струйные течения и их аэронавигационное значение
30. Сдвиги ветра и их влияние на взлет и посадку
31. Краткосрочный и сверхкраткосрочный прогноз ветра и сдвигов ветра
32. Причины турбулизации атмосферы
33. Турбулентность в струйных течениях
34. Орографическая турбулентность
35. Синоптические условия интенсивной турбулентности
36. Облачность и видимость как основные факторы, определяющие сложность метеорологических условий полетов
37. Минимум погоды
38. Метеорологическая и полетная видимость
39. Метеорологические условия полетов в облаках различных форм
40. Условия полета в различных метеорологических условиях, ухудшающих видимость
41. Авиационный прогноз низкой облачности и ограниченной видимости
42. Обледенение как опасное для авиации явление погоды
43. Классификация ледяных отложений, наблюдаемых в полете
44. Метеорологические и синоптические условия обледенения

### **6.3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене**

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень)*.

Оценки «хорошо» заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне*.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. *Студент показывает частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. *Студент демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.*

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Практические занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, электронные ресурсы. Без такой целенаправленной самостоятельной работы студентам затруднительно выполнять лабораторные задания, решать ситуационные задачи, ориентированных на применение полученных знаний в профессиональной деятельности.

Непременным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к лабораторным занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер.

Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы, методических и нормативных документов и электронных ресурсов в соответствии со списком рекомендованной литературы к каждой изучаемой теме.

Первый шаг в самостоятельной работе студентов: после лекционного занятия в этот же день изучить конспект лекции и осмыслить прочитанное, выделить места, вызывающие дополнительные вопросы. Затем, обратившись к перечню рекомендованной, основной и дополнительной литературы по данной теме, дополнить конспект лекции, сделать необходимые выписки из методических и нормативных документов; с помощью опорных конспектов разобраться в примерах, приведенных в учебниках. В результате такой работы должно сложиться понимание основных вопросов темы.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Авиационная метеорология». В последующем, на лабораторных занятиях, происходит углубление и расширение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, выясняются и все неясные вопросы. Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к лабораторным занятиям. Она может продолжаться и в после их проведения. В

этом случае она нацелена на более глубокое освоение учебной дисциплины «Авиационная метеорология» сверх учебной программы.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Перечень рекомендуемой литературы**

#### **Основная литература:**

1. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология: учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 616с.
2. Воробьева В.И. Практикум по синоптической метеорологии. – СПб.: РГГМУ, 2006. – 297 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии. Учебное пособие. - СПб.: Изд. РГГМУ, 2003 - 48 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-410194630.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-410194630.pdf)
2. Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. Учебное пособие. - СПб, изд. РГГМУ, 2006. – 84 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213181528.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213181528.pdf)
3. Русин И.Н., Тараканов Г.Г. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды. — СПб, изд. РГГМИ, 1996. — 308 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-217130451.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-217130451.pdf)

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Сайт Росгидромета <http://www.meteorf.ru/>
2. Интернет-журнал МетеоВеб <http://meteoweb.ru/alter/cfs.php>
3. Подборка метеосайтов <http://www.winstein.org/meteo.html>

#### **Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
5. Издательство НЭБ (Национальная электронная библиотека) <http://нэб.рф/>
6. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

#### **Программное обеспечение:**

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

### **Информационные справочные системы:**

1. СПС Консультант Плюс.

### **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

### **9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## Аннотация рабочей программы «Синоптическая метеорология»

Дисциплина «Синоптическая метеорология» является одной из вариативных дисциплин блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Дисциплина реализуется в филиале РГГМУ в г. Туапсе, кафедрой «Метеорологии, экологии и природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-2, общепрофессиональных ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, профессиональных ПК-3, ПК-9, профессионально-прикладных ППК-2 компетенций выпускника.

Основной целью дисциплины, является ознакомление студентов с физическими основами атмосферных погодообразующих процессов и современными методами анализа и краткосрочного прогноза погоды.

В процессе обучения студенты изучают закономерности развития синоптических процессов и определяемые ими изменения погодных характеристик, а также методы их анализа и краткосрочного прогноза с целью использования полученных знаний в практической деятельности по метеорологическому обеспечению народного хозяйства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, контрольных работ и промежуточная аттестация в форме экзаменов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа.