

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 экономического обеспечения деятельности
предприятий природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

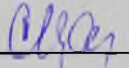
Направленность (профиль):
«Прикладная метеорология»

Квалификация:
Бакалавр

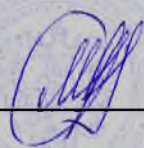
Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2017, 2018

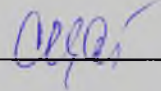
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»

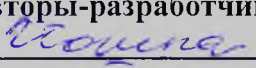
 Цай С.Н.

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

 Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Иошпа А.Р.

Туапсе 2020

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудитор ных Час	Лек- ций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	144/4	72	36	-	36	45	Экзамен (27)
6	144/4	100	44	12	44	17	Экзамен (27), курс.раб.
Итого	288/8	172	80	12	80	62	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудитор ных Час	Лек- ций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	288/8	22	10	-	12	257	Экзамен (9), курс.раб.
Итого	288/8	22	10	-	12	257	Экзамен (9), курс.раб.

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.

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	Контроль	Всего часов
7 семестр								
1	1	Введение. Современное состояние синоптической метеорологии	2	-	-	-		2
	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
		Экзамен					27	27
		Курсовая работа				13		13

Итого 7 семестр			36	-	36	45	27	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	4		36
		Экзамен					27	27
		Курсовая работа				7		7
Итого 8 семестр			44	12	44	17	27	144
Итого			80	12	80	62	54	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	Контроль	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. Современные концепции прогнозов погоды	1		2	30		33
		Экзамен					9	9
		Курсовая работа				20		20
Итого			10		12	257	9	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

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
7 семестр				
1	1/1	2	-	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

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				связей, полученных методами динамической метеорологии. Барическое поле и ветер. 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. Поле вертикальных движений воздуха. 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. Поля температуры и влажности воздуха. 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. Поля облачности и осадков. 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.
4	2/4	10	5	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.
5	2/5	8	10	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

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				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 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.
Итого 7 семестр		36	23	
8 семестр				
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

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				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	Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. 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 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. Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ). 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. Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ). 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.
9	4/9	14	3	Прогноз ветра и особых явлений погоды, связанных с ветром. Прогноз ветра в приземном слое. Использование результатов гидродинамического прогноза геопотенциала и давление при прогнозе ветра в приземном слое. Прогноз метели. Прогноз пыльной бури. Прогноз температуры, влажности воздуха и заморозков. 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. Прогноз туманов и видимости. Классификация туманов. Прогноз температуры туманообразования. Прогноз радиационных туманов и дымок. Прогноз адвективных туманов. Прогноз туманов испарения и смешения. Прогноз антропогенных туманов. Прогноз видимости. Прогноз неконвективной облачности, обложных и морозящих осадков. 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

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				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 морсящих осадков. Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков и гроз. 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. Прогноз гололеда, изморози, метеорологических условий обледенения самолетов и морских судов.
Итого 8 семестр		44	9	
Итого:		80	32	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- 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. Барическое поле и ветер. Взаимосвязь полей давления и

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				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. Поле вертикальных движений воздуха. 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. Поля температуры и влажности воздуха. 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. Поля облачности и осадков. 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.
4	2/4	1	20	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.
5	2/5	1	20	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 II рода и вторичный холодный фронт. Характеристика и условия облакообразования на фронтах окклюзии. Отклонения от типичных схем. Влияние орографии на фронты. Минимые и маскированные фронты. Фронт как поверхность разрыва.

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				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 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	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	1	17	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.

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				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	1	15	Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. 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 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. Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ). 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. Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ). 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.
9	4/9	1	15	Прогноз ветра и особых явлений погоды, связанных с ветром. Прогноз ветра в приземном слое. Использование результатов гидродинамического прогноза геопотенциала и давление при прогнозе ветра в приземном слое. Прогноз метели. Прогноз пыльной бури. Прогноз температуры, влажности воздуха и заморозков. 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. Прогноз туманов и видимости. Классификация туманов. Прогноз температуры туманообразования. Прогноз радиационных туманов и дымок. Прогноз адвективных туманов. Прогноз туманов испарения и смешения. Прогноз антропогенных туманов. Прогноз видимости. Прогноз неконвективной облачности, обложных и морозящих осадков. 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.

№ п/п	Номер раздела дисциплины/те- мы	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
				Прогноз моросящих осадков. Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков и гроз. 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. Прогноз гололеда, изморози, метеорологических условий обледенения самолетов и морских судов.
Итого:		10	161	

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контро- ля выполн- ения работы	Тема практического занятия
		Аудито- 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.
Итого:		12	2		

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

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ темы	Наименование лабораторной работы	Формы контроля выполнения работы	Объем часов	
				Аудито 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	Отчет	2	1

		картах погоды.			
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	-
Итого 8 семестр				44	6
Итого:				80	28

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
Итого:				12	96

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
7 семестр				
Раздел 1	2	Проработка учебного материала Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ	Отчет	6
	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
Итого 7 семестр				45
8 семестр				
Раздел 3	6	Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Подготовка к выполнению и	Отчет	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
		сдаче лабораторных работ		
	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 Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ	Отчет	2
	9	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ; Решение задач и упражнений Подготовка к экзамену	Отчет Экзамен	4
		Подготовка и оформление курсовой работы	Защита курсовой работы	7
Итого 8 семестр				17
Итого:				62

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Проработка учебного материала 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	Отчет	30

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
		сдаче лабораторных работ		
	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 Подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ	Отчет	30
	9	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ; Решение задач и упражнений Подготовка к экзамену	Отчет Экзамен	30
		Подготовка и оформление курсовой работы	Защита курсовой работы	20
Итого:				257

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 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		
Раздел 1.	20/-/20/16										
Тема 1. Введение. Современное состояние синоптической метеорологии	2/-/-/-	+	+		+					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
Раздел 2.	18/-/16/29										
Тема 4. Воздушные массы	10/-/8/10			+	+	+		+		4	7
Тема 5. Атмосферные фронты	8/-/8/19	+		+	+	+		+		5	7
Раздел 3.	16/-/20/7										
Тема 6. Барические образования	8/-/10/3			+		+	+	+		4	5,3
Тема 7. Общая циркуляция атмосферы	8/-/10/4		+	+	+	+		+		5	4,4
Раздел 4.	28/12/24/10										
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	14/6/12/5			+		+	+	+		4	9,3

прогнозов погоды											
Экзамен (7 семестр)	-/-/-/27	+	+	+	+	+	+	+	+	8	3,4
Экзамен (8 семестр), кур. раб.	-/-/-/27	+	+	+	+	+	+	+	+	8	3,4
Итого	80/12/80/6 2/54	6	4	10	6	10	7	9	4		
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 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		
Раздел 1.	4/-/4/87										
Тема 1. Введение. Современное состояние синоптической метеорологии	2/-/-/27	+	+		+					3	9,7
Тема 2. Составление и обработка аэросиноптического материала	1/-/2/30			+		+	+	+	+	5	6,6
Тема 3. Синоптический анализ полей метеорологических элементов	1/-/2-30	+		+		+	+		+	5	6,6
Раздел 2.	2/-/-/40										
Тема 4. Воздушные массы	1/-/-/20			+	+	+		+		4	5,2
Тема 5. Атмосферные фронты	1/-/-/20	+		+	+	+		+		5	4,2
Раздел 3.	2/-/4/70										
Тема 6. Барические образования	1/-/2/35			+		+	+	+		4	9,5
Тема 7. Общая циркуляция атмосферы	1/-/2/35		+	+	+	+		+		5	7,6
Раздел 4.	2/-/4/60										
Тема 8. Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц	1/-/2/30	+		+		+	+	+		5	6,6
Тема 9. Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт. Современные концепции прогнозов погоды	1/-/2/30			+		+	+	+		4	8,2
Экзамен	-/-/-/9	+	+	+	+	+	+	+	+	8	1,1
Итого	10/-	5	3	9	5	9	6	8	3		

	/12/257/9										
Трудоемкость формирования компетенций		28,2	18,4	55,6	27,8	55,6	38,6	49	14,3		288

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

Текущая аттестация 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

Промежуточный контроль 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	172		0,1	17
тесты		4	10	40
Итоговый тест		1	20	20
Творческий рейтинг		1	14	13
ИТОГО				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
ИТОГО				100

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «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 текущей аттестации

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. Oroграфическая 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) $R = \frac{U}{I}$
- Б) $S = V \cdot t$
- В) $P \cdot V = R \cdot T$

3. Уравнение Бернулли включает и учитывает взаимосвязь:

- А) p - давление
- Б) ρ - 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
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
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

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

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Росгидромета <http://www.meteorf.ru/>
2. Интернет-журнал Метеовэб <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/>

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. 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 экономического обеспечения деятельности предприятий 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 промежуточный контроль в форме экзаменов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа.