

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

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

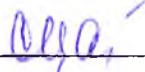
Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2022, 2021

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»


_____ Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе _____ Олейников С.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
20 июня 2023 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  _____ Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
_____ Иошпа А.Р.

Туапсе 2023

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2023 / 2024
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры № 4 от 20 июня 2023 г.

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

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины «Синоптическая метеорология» является ознакомление 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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Синоптическая метеорология» является одной из дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 рабочего учебного плана 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.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Информатика», «Физика атмосферы». Дисциплина «Синоптическая метеорология» изучается параллельно с дисциплинами «Авиационная метеорология» «Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы» и служит основой для успешной практической подготовки в период Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК- 3.2, ПК -4.1.

Таблица 1

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3 -способен применять современные методы и средства мониторинга состояния атмосферы	ПК-3.2 - обрабатывает дешифрирует интерпретирует полученную метеорологическую информацию	Знать: основные виды гидрометеорологического оборудования и компонентов программного обеспечения; ориентироваться в основных действующих вычислительных системах и системах передачи данных; уметь: анализировать и интерпретировать синоптические карты, массивы гидрометеорологической информации, диаграммы и графики интегрировать все имеющиеся данные для составления сводного диагноза, выполнять мониторинг состояния атмосферы в реальное время, в том числе, с использованием радиолокационных и спутниковых наблюдений;

		<p>владеть: культурой мышления, способностью обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выборе путей её достижения; владеть вычислительными навыками и знает метод обработки гидрометеорологических данных информации</p>
<p>ПК-4 - Способен разрабатывать различные типы метеорологических прогнозов, включая прогноз загрязнения атмосферы и агрометеорологические прогнозы, оценивать их качество</p>	<p>ПК- 4.1 Составляет прогноз различной заблаговременности и назначения, а также предупреждения о возникновении опасных явлений, в том числе с использованием гидродинамического моделирования</p>	<p>Знать: – влияние метеорологических условий на жизнедеятельность человека, – о синоптическом методе анализа прогноза погоды, Уметь: – 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 библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности; – пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности.</p> <p>Владеть навыками: – измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, подготовки данных для составления обзоров отчетов и научных публикаций, составления отчета по выполненному заданию, участия в 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.</p>

--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	288	-	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	112		26
в том числе:	-	--	-
лекции	56	-	12
Занятия семинарского типа:	-	-	14
Практические занятия	56	-	
Лабораторные занятия	-	-	
Самостоятельная работа (далеко заочная форма) – СРС) – всего:	176	-	262
в том числе:	-	--	-
Курсовая работа		-	
Контрольная работа	-	-	
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (2)		Экзамен (2)

4.1. Содержание дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение. Современное состояние синоптической метеорологии		6	4	18	Опрос по результатам	ПК-3	ПК- 3.2.

						задания		
2	Составление и обработка аэросиноптического материала		6	4	16	Тестирование по результатам задания	ПК-4	ПК-4.1
3	Синоптический анализ пол метеорологических элементов		8	8	18	Тестирование по результатам задания	ПК-3, ПК-4	ПК-3.2., ПК-4.1
4	Воздушные массы		4	6	18	Тестирование по результатам задания	ПК-3, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
5	Атмосферные фронты		4	6	18	Опрос по результатам задания	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
	Экзамен							
	Итого 5 семестр		28	28	88			
	Барические образования		6	6	20	Опрос по результатам задания	ПК-3, ПК-4	ПК-3.2., ПК-4.1
	Общая циркуляция атмосферы		8	8	22	Тестирование по результатам задания	ПК-3, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
	Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц		8	8	24	Тестирование по результатам задания	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
	Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт. Современные концепции прогнозов погоды		6	6	22	Тестирование по результатам задания	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
	Экзамен							
	Итого 6 семестр		28	28	88			
	ИТОГО		56	56	176			

Заочное обучение

Таблица 4. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижений компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение. Современное состояние синоптической метеорологии	3	1	1	24	Тестирование, опрос студентов	ПК-2	ПК-3.2.
2	Составление и обработка аэросиноптического материала		1	1	24	Опрос по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2	ПК-3.2
3	Синоптический анализ пол метеорологических элементов		2		28	Опрос по результатам	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1

				2		контрольного расчетного задани		
4	Воздушные массы		2	2	26	Тестирование	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
5	Атмосферные фронты		2	2	26	Опрос результатам контрольного расчетного задани	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
	Экзамен							
	Итого 3 курс		8	8	128			
1	Барические образования	4	1	1	32	Опрос по результатам контрольного расчетного задани	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
2	Общая циркуляция атмосферы		1	1	32	Опрос по результатам контрольного расчетного задани	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
3	Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц		1	2	37	Тестирование, опр студентов	ПК-2, ПК-4	ПК-3.2, ПК-4.1
4	Методы прогноза погоды. Общие приемы составления прогностических карт. Современные концепции прогнозов погоды		1	2	33	Опрос по результатам контрольного расчетного задани	- ПК-2, ПК-4	- ПК-3.2, ПК-4.1
	Экзамен							
	Итого 4 курс		4	6	134			
	ВСЕГО		12	14	262			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 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.

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 аэро-синоптического материала.

Раздел 2 .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 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.

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.

Раздел 3. 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 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.

Раздел 4. 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.

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.

Раздел 5. 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.

Прогноз ветра и особых явлений погоды, связанных с ветром. Прогноз ветра в приземном слое. Использование результатов гидродинамического прогноза геопотенциала и давления 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. Прогноз морозящих 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.

4.3. Семинарские, лабораторные занятия дисциплиной не предусмотрены.

Таблица 5- Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Составление и обработка приземных карт погоды.	6	
2	Составление и обработка карт барической топографии.	6	
3	Составление аэрологических диаграмм и их обработка	8	
4	Составление и обработка вспомогательных карт. Использование спутниковых и радиолокационных данных	4	
5	Определение траекторий воздушных частиц на картах погоды.	4	
Итого 5 семестр		28	
1	Вычисление вертикальных движений. Определение вертикальной скорости конвекции.	6	
2	Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха.	8	
3	Основные приемы изучения трансформации воздушных масс.	8	
4	Выявление фронтов на приземных картах погоды и картах барической топографии.	6	
Итого 6 семестр		28	
ВСЕГО		56	

Таблица 6- Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего час	В том числе часов практической подготовки
1	Составление и обработка приземных карт погоды.	1	
2	Составление и обработка карт барической топографии.	1	
3	Составление аэрологических диаграмм и их обработка	2	
4	Составление и обработка вспомогательных карт. Использование спутниковых и радиолокационных данных	2	
5	Определение траекторий воздушных частиц на картах погоды.	2	
Итого 3 курс		8	

6	Вычисление вертикальных движений. Определение вертикальной скорости конвекции.	1	
7	Расчет адвективных и трансформационных изменений температуры влажности воздуха.	1	
8	Основные приемы изучения трансформации воздушных масс.	2	
9	Выявление фронтов на приземных картах погоды и картах барической топографии.	2	
Итого 4 курс		6	
ВСЕГО		14	

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

6.1. Текущий контроль

Письменный контроль (тестирование, выполнение заданий).

Беседа со студентами (опрос студентов) с анализом и обсуждением результатов.

а) Примеры заданий текущего контроля

1. Правила обработки приземных барических карт. ПК-3,2
2. Правила обработки высотных барических карт ПК-3,2
3. Что означают цифры вокруг станции (наноска) на высотных картах. (АТ) ПК-3,2
- Как могут использовать синоптики сухие и влажные зоны. ПК-3,2
- 4.. Что означают цифры на ОТ 500/1000 (два смысловых значения одной цифры) ПК-3,2
5. Стадии развития циклона. (перечислить 4 стадии)ПК - 4,1
6. Какие части есть у циклона. ПК- 4,1
7. Что такое теплый сектор циклона
8. Назовите 3 вида фронта окклюзии. Какого типа фронт окклюзии наблюдается на ЕТР зимой (летом) при западной циркуляции. ПК- 4,1
9. Теплый фронт. Определение, облачность, осадки. (назвать вид осадков: обложные или ливневые).
10. Холодный фронт 1 рода. Определение, облачность, осадки. ПК- 4,1
11. Холодный фронт 2 рода. Определение, облачность, явления погоды, осадки. ПК- 4,1
12. Признаки фронта на приземной карте погоды (как изменяется температура, ветер, барическая тенденция, явления погоды). Не забудьте, что фронт лежит в ложбине. ПК- 4,1

13. Признаки фронта на АТ850 и ОТ 500 1000 (по средней изотерме сгущения и по южной изотерме сгущения) ПК- 4,1, ПК-3,2
14. Что такое геострофический ветер. Где геострофический ветер близок к реальному. Написать любую формулу для расчета геострофического ветра (можно из практикума). Как поворачивает ветер с высотой от уровня приземной карты к АТ850. ПК- 4,1, ПК-3,2
15. Дайте определение адвекции температуры ПК- 4,1, ПК-3,2
16. Назовите три вида вертикальных движений. При каких из них образуется слоистая облачность, при каких - кучевая облачность. ПК- 4,1, ПК-3,2
17. Перечислите основные воздушные массы (детальная классификация воздушных масс) и фронты (арктический, полярный и ВЗК (расшифруйте)) ПК- 4,1, ПК-3,2
18. Дать определение для теплой и холодной воздушной массы и для относительно теплой и относительно холодной воздушной массы. ПК- 4,1, ПК-3,2
19. Теплая воздушная масса движется на холодную подстилающую поверхность. Назовите наиболее вероятный тип облачности. ПК- 4,1, ПК-3,2
20. Что такое конвекция. Приведите примеры вынужденной и свободной. ПК-3,2
21. Назовите три вида атмосферной циркуляции. Приведите кратко примеры барических образований для каждой формы на ЕТР (Европейской Территории России). ПК-3,2

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) $R = \frac{p}{\rho T}$
- Б) $S = V * t$
- В) $P * V = R * T$

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) $X = c_x S \frac{\rho V^2}{2}$
- 2) $R = c_R S \frac{\rho V^2}{2}$
- 3) $Y = c_y S \frac{\rho V^2}{2}$

5. Подъемная сила Y - уравновешивает вес самолета, а сила тяги двигателя уравновешивает 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:

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – 5 семестр - **экзамен**, 6 семестр - **экзамен, курсовая работа** по дневной форме обучения; 3 курс - **экзамен**, 4 курс - **экзамен, курсовая работа** по заочной форме обучения.

Форма проведения экзамена - **устно по билетам**

**Перечень вопросов для подготовки экзамену
5 семестр (3 курс)**

1. Предмет и задачи синоптической метеорологии.
2. Погода и метеорологические элементы ее определяющие.
3. История развития синоптической метеорологии.
4. Виды метеорологической информации.
5. Первичная метеорологическая информация. Основные требования к метеорологической информации.
6. Системы получения первичной метеорологической информации.
7. Метеорологические наблюдения. Основные и дополнительные сроки.
8. Состав и способы представления первичной метеорологической информации.
9. Основные требования к первичной метеорологической информации.
10. Кодирование гидрометеорологической информации.
11. Структура кода КН-01.
12. Структура кода КН- 04
13. Способы представления метеорологической информации.
14. Сравнительная характеристика различных способов представления метеорологической информации.
15. Табличные способы представления метеорологической информации.
16. Графические способы представления метеорологической информации.
17. Аналитическое представление метеорологической информации.
18. Виды карт погоды.
19. Приземные карты погоды составление и чтение.
20. Правила нанесения метеорологических элементов на приземные карты погоды.
21. Составление высотных карт погоды.
22. Геопотенциал, определение и практическая значимость.
23. Карты барической топографии.
24. Методы выявления ошибочных данных.
25. Методы выявления ошибочных данных на высотных картах погоды.
26. Изменчивость скорости ветра, температуры, влажности воздуха в зависимости от метеорологических условий.
27. Пространственное и временное распределение скорости ветра, температуры, влажности воздуха.
28. Пространственная и временная взаимосвязь полей метеорологических величин.
29. Поля обложных и морозящих осадков.
30. Поля ливневых осадков и гроз.
31. Пространственно временные особенности распределения осадков.
32. Классификация осадков.
33. Поле не конвективной облачности и его пространственная и временная изменчивость.
34. Основные требования к первичной метеорологической информации.
35. Поле общей облачности, его пространственная и временная изменчивость.
36. Классификация облачных систем и их структурных элементов.
37. Поле влажности пространственное распределение и изменение влажности во времени.
38. Связь поля температуры воздуха с полями других метеорологических величин.
39. Географические и сезонные особенности поля температуры.
40. Поле температуры воздуха, пространственное распределение.
41. Конвективные и упорядоченные вертикальные движения.

42. Классификация вертикальных движений.
43. Поля ветра в барических системах.
44. Модели связей полей давления и ветра.
45. Поле ветра, особенности анализа поля ветра.
46. Поле атмосферного давления, пространственное распределение
47. Геопотенциал, определение и практическая значимость.
48. Холодные воздушные массы, структура метеорологических полей в их пределах.
49. Теплые воздушные массы, структура метеорологических полей в их пределах.
50. Понятие о воздушных массах и структура метеорологических полей в их пределах.

6 семестр (4 курс)

1. Воздушные массы, условия их формирования
2. Определение и терминология воздушных масс
3. Характеристики воздушных масс.
4. Погодные условия в различных стадиях развития циклонов
5. Географическая классификация воздушных масс.
6. Термодинамическая классификация воздушных масс.
7. Трансформационные изменения свойств воздушных масс.
8. Орографические влияния на характеристики воздушных масс
9. Погодные условия в теплых устойчивых и неустойчивых воздушных массах
10. Погодные характеристики в холодных устойчивых и неустойчивых воздушных массах
11. Оценка устойчивости воздушных масс.
12. Атмосферные фронты, как поверхности раздела между воздушными массами
13. Определение, и общие сведения об атмосферных фронтах.
14. Условия благоприятные для циклогенеза и антициклогенеза
15. Оси барических образований, их определение на КБТ
16. Вертикальная протяженность барических образований
17. Географическая локализация основных очагов циклонической деятельности
18. Классификация циклонов и антициклонов.
19. Условия возникновения циклонов и антициклонов.
20. Струйные течения низких уровней
21. Структура метеорологических полей в зоне струйных течений
22. Тропопауза, фронты и облака в области струйного течения.
23. Струйные течения, их определения по картам барической топографии
24. Высотные фронтальные зоны.
25. Приземный фронтогенез и фронтолиз.
26. Оценка тропосферного фронтогенеза и фронтолиза
27. Объективный анализ фронтов.
28. Влияние гор на перемещение и эволюцию атмосферных фронтов
29. Общие сведения о воздействиях рельефа на воздушный поток
30. Влияние орографии на атмосферные фронты
31. Облака и осадки теплого фронта
32. Облака и осадки холодного фронта
33. Блокирующие антициклоны
34. Условия регенерации циклонов и антициклонов
35. Погодные условия в различных стадиях развития антициклонов
36. Условия формирования воздушных масс
37. Стадия разрушения антициклона
38. Стадия максимального развития антициклона
39. Стадия молодого антициклона
40. Начальная стадия развития антициклона
41. След циклона. Серии циклонов

42. Стадия окклюдирования циклона
43. Стадия максимального развития циклона
44. Стадия молодого циклона
45. Начальная стадия развития циклона
46. Наклон фронтальной поверхности.
47. Модель стационарного фронта
48. Модель нестационарного фронта
49. Особенности полей метеорологических величин в области фронта
50. Географическая классификация фронтов.
51. Классификация фронтов по циркуляционной значимости.
52. Классификация фронтов по особенностям перемещения, вертикального строения и условиям погоды
53. Теплые фронты, процессы, приводящие к их формированию
54. Холодные фронты, процессы, приводящие к их формированию
55. Процесс образования фронтов окклюзии.
56. Облака и осадки холодного фронта окклюзии.
57. Облака и осадки теплого фронта окклюзии.
58. Фронты в барическом поле особенности структуры.
59. Фронты в поле температуры особенности структуры.
60. Фронты в поле ветра особенности структуры.
61. Фронты в поле влажности особенности структуры.
62. Теплый фронт в поле влажности и облачности.
63. Холодный фронт в поле облачности и влажности.
64. Фронты окклюзии в поле облачности и влажности.

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

Образец экзаменационного билета

Филиал ФГБОУ ВО Российского государственного гидрометеорологического университета в
г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии экологии и природопользования»

Специальность (направление)

Дисциплина «Синоптическая метеорология»

**05.03.05. «Прикладная
гидрометеорология»**

Форма обучения - заочная

Экзаменационный билет № 1

1. Дать определение «Синоптическая метеорология» как наука, ее связь с фундаментальными и прикладными науками.
2. Циклоническая деятельность во внетропических широтах

Составил: _____ Иошпа А.Р.
(подпись)

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ С. Н. Цай
(подпись)

«__» _____ 20__ г

«__» _____ 20__ г

Методика выполнения курсовой работы представлена в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Синоптическая метеорология».

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Распределение баллов по видам учебной работы очной и заочной формы обучения

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Тестирование, опрос студентов по теме	20
Контрольное расчётное задание по теме	40
Промежуточная аттестация	30
ИТОГО	100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

Курсовая работа

Балльная шкала итоговой оценки курсовой работы

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Синоптическая метеорология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная 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

Дополнительная литература:

1. 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
2. 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
3. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - Москва: НИЦ Инфра-М; Минск: Нов. знание, 2013. - 399 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006463-5. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/391608> (дата обращения: 29.09.2021). – Режим доступа: по подписке. <https://znanium.com/catalog/document?id=251809> ОСНОВНАЯ
4. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды Учебное пособие Н. А. Калинин; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Пермский гос. ун-т". <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19481037> ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
5. И. Н. РУСИН, г. г. ТАРАКАНОВ СВЕРХКРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ ПОГОДЫ http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-217130451.pdf ОСНОВНАЯ
6. Мезометеорологические процессы учебное пособие Н. Ф. Вельтищев, В. М. Степаненко ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19478668> ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
7. И. Н. РУСИН СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-224114922.pdf

8.2. 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) СПС Консультант Плюс;
- 2) Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн - <http://elib.rshu.ru/>
- 3) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>
- 4) Электронное издательство ЮРАЙТ - <https://biblio-online.ru/>
- 5) Национальная электронная библиотека - <https://нэб.рф/>
- 6) Электронно-библиотечная система ЛАНЬ - <https://e.lanbook.com/>

8.3. 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

Перечень профессиональных баз данных

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

Информационные справочные системы:

1. Всемирная метеорологическая организация - http://www.wmo.int/pages/index_ru.html
2. Гидрометцентр России - <http://meteoinfo.ru>
3. Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова - <http://voeikovmgo.ru/ru/>
4. Российский государственный гидрометеорологический университет - <http://www.rshu.ru/>
5. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.meteorf.ru>
6. Электронный образовательный ресурс - <http://zilant.kfu.ru/course/view.php?id=17207>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы),

компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. 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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий