

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Рабочая программа дисциплины
Основы синоптической и мезомасштабной метеорологии**

Образовательная программа среднего профессионального образования – программа подготовки специалистов среднего звена

Специальность
05.02.03 Метеорология

программа базовой подготовки на базе среднего общего образования

Форма обучения
Очная

Утверждаю
Проректор по учебной работе

_____ Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого
совета метеорологического факультета

«12» декабря 2022 г., протокол № 5

Декан метеорологического факультета

_____ Я.В. Дробжева

Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
3.2. Информационное обеспечение обучения	11
4.	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 03 Метеорология

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ПП ССЗ) по специальности **05.02.03 Метеорология**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ

ПП (профессиональные дисциплины).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- *описывать и объяснять происхождение, характеристики, перемещение и трансформацию воздушных масс;*
- *описывать характеристики циклонов, антициклонов, ложбин и гребней и ассоциирующуюся с ними погоду;*
- *описывать формирование и характеристики важных мезомасштабных элементов;*
- *описывать ключевые виды продукции и обслуживания, включая предупреждения об опасных метеорологических явлениях, основанные на информации о текущей и прогнозируемой погоде, которые доводятся до сведения населения и других пользователей;*
- *описывать формирование и характеристики важных мезомасштабных элементов .*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- *образование, развитие и характеристики погодных систем синоптического масштаба и мезомасштабных систем в тропиках, средних широтах и полярных регионах и анализировать метеорологические наблюдения;*
- *процессы прогнозирования и способы использования соответствующих видов продукции и услуг.*

Формируемые компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.4	Проводить наблюдения за метеорологическими условиями на аэродроме, предоставлять сводки погоды, прогнозы и предупреждения по аэродромам и маршрутам полетов авиационным потребителям.

1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **150** ч., в том числе:

- обязательных учебных занятий - **150** ч.;
- самостоятельной работы обучающегося — - ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	150
в том числе:	
практические занятия	60
Самостоятельная работа обучающегося	-
Аттестация в форме <i>дифференцированного зачёта (6 семестр)</i>	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

ОП. 03 Метеорология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Раздел 1. Основы синоптической метеорологии		120
Тема 1.1. Метеорологическая информация и способы её представления	Содержание учебного материала 1 Предмет и метод синоптической метеорологии. Этапы её развития. Практическая значимость краткосрочных прогнозов погоды. Значение дисциплины в подготовке метеорологов. 2 Терминология и основные понятия синоптической метеорологии. 3 Первичная метеорологическая информация и её состав. 4 Метеорологическая информация, используемая при синоптическом анализе и краткосрочном прогнозе погоды. Способы её представления в виде, удобном для синоптического анализа и краткосрочного прогноза погоды.	4
	Практические занятия Нанесение данных метеосводки на бланк приземной карты погоды Проведение изобар на приземной карте погоды. Подъем карт. Нанесение данных аэрологических телеграмм на бланк карт барической топографии Проведение изогипс и изотерм на картах барической топографии.	8
Тема 1.2 Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба	Содержание учебного материала 1 Поля давления, ветра и вертикальных движений. 2 Поля температуры и влажности воздуха. 3 Поля облачности и осадков. 4 Особенности их пространственной и временной структуры, являющиеся погодообразующими факторами.	6
	Практические занятия Синоптический анализ полей основных метеорологических величин	10
Тема 1.3. Основные синоптические объекты	Содержание учебного материала 1 Воздушные массы. Классификация воздушных масс. Типы погоды в устойчивых и неустойчивых воздушных массах. 2 Циклоны и антициклоны. Ложбины и Гребни. Типы погоды в различных барических образованиях. 3 Атмосферные фронты, причины их образования, классификация атмосферных фронтов. 4 Теплый и холодные фронты первого и второго рода, фронты окклюзии, понятия о струйных течениях. Структура фронта. 5 Распознавание атмосферных фронтов на картах погоды. 6 Структурные особенности полей метеорологических величин и явлений, определяющие погоду и её	16

		изменения в районе различных синоптических объектов.	
	7	Высотные фронтальные зоны и струйные течения.	
	Практические занятия Анализ воздушных масс и атмосферных фронтов.		8
Тема 1.4 Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов	Содержание учебного материала		16
	1	Экспертное оценивание, экстраполяция и моделирование как способы получения информации о будущем состоянии атмосферы. Использование различных методов оценивания при разработке современных методов краткосрочных прогнозов погоды.	
	2	Предсказуемость атмосферных процессов синоптического масштаба и её влияние на прогноз погоды.	
	3	Классификации метеорологических прогнозов.	
	4	Требования, предъявляемые к методам прогноза погоды	
	5	Оценка целесообразности практического применения новых методов методических прогнозов	
	6	Оценка качества прогноза погоды.	
	Практические занятия Анализ возникновения и развития циклона Анализ разных стадий развития циклона		8
Тема 1.5. Прогноз синоптического положения	Содержание учебного материала		14
	1	Гидродинамический прогноз поля давления как фоновый прогноз синоптического положения.	
	2	Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов.	
	3	Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов.	
	Практические занятия Прогноз синоптического положения. Составление прогноза возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. Составление прогноза перемещения и эволюции атмосферных фронтов. Составление прогноза интенсивности и положения тропосферного струйного течения.		8
Тема 1.6. Прогноз погоды	Содержание учебного материала		14
	1	Прогноз ветра у поверхности земли. Прогноз ветра в пограничном слое и на высотах. Прогноз шквалов и сильных ветров.	
	2	Прогноз температуры и влажности воздуха у земли и на высотах.	
	3	Прогноз туманов.	
	4	Прогноз облачности слоистообразных форм и обложных осадков.	
	5	Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков, гроз и града.	
	6	Прогноз гололеда, изморози и гололедицы.	
	7	Перспективы развития синоптической метеорологии	
Практические занятия Прогноз ветра. Прогноз температуры и влажности воздуха. Анализ расчетных параметров атмосферы для циклона.		8	

	Прогноз осадков. Прогноз конвективных явлений. Прогноз погоды общего назначения.	
Раздел 2. Основы мезомасштабной метеорологии		30
Тема 2.1. Что изучает мезометеорология?	Содержание учебного материала	2
	1 Масштабы времени и пространства в метеорологии. Динамические различия между мезо- и синоптическим масштабами.	
	2 Основные уравнения, описывающие процессы мезомасштаба.	
Тема 2.2. Неустойчивости мезомасштаба	Содержание учебного материала	4
	1 Определение понятия «локальная погода», взаимодействие процессов различного масштаба при формировании мезомасштабных процессов и возмущений в атмосфере и их влияние на характер локальной погоды.	
	2 Роль местных условий в развитии мезомасштабных процессов в атмосфере.	
	3 Статическая, центробежная, инерциальная, симметричная неустойчивости.	
	Практическое занятие. Расчет показателей статической неустойчивости	
Тема 2.3. Мезомасштабные явления в нижней тропосфере	Содержание учебного материала	4
	1 Пограничный слой: природа турбулентных потоков, конвекция в слое, конвекция над теплым водоемом. Особенности пограничного слоя в городе.	
	2 Мезомасштабные гравитационные волны.	
	3 Понятие о конвективной неустойчивости. Показатель конвективной неустойчивости параметры конвекции и способы их вычисления.	
	4 Критерии и способы определения типа ожидаемого конвективного явления, способы прогноза перемещения конвективных возмущений. Прогноз время начала и окончания конвективного явления в заданном районе или пункте.	
Практическое занятие. Расчет показателей динамической неустойчивости	2	
Тема 2.4. Глубокая конвекция	Содержание учебного материала	4
	1 Зарождение конвекции: необходимые условия и роль процессов больших масштабов, конвергенция влаги. Приподнятая конвекция. Организация изолированной конвекции: влияние вертикального сдвига ветра.	
	2 Конвекция в одной конвективной ячейке, в мультячейковой системе и в суперячейке.	

	Практическое занятие Прогноз перемещения МКС, время наступления явления в пункте прогноза		2
Тема 2.5 Мезомасштабные конвективные системы	Содержание учебного материала		2
	1	Основные характеристики МКС. Структура линий шквалов, необходимые условия для их развития и дальнейшего существования. Дугообразные (лукообразные) МКС. Мезомасштабные конвективные комплексы.	
	Практические занятия Прогноз перемещения МКС.		2
Тема 2.6 Процессы и явления в статически устойчивой атмосфере на фоне низкого и высокого давления	Содержание учебного материала		4
	1.	Факторы, определяющие характер локальной погоды, её мезомасштабные особенности в заданном пункте. Идентификация мезомасштабных особенностей состояния атмосферы в исходный момент времени.	
	2.	Способы наукастинга явлений и значений отдельных параметров состояния атмосферы.	
	3.	Температура и влажность как основные факторы, определяющие локальную погоду в заданном районе или пункте и их сверхкраткосрочный прогноз с заблаговременностью до 3 - 4-х часов.	
	Практическое занятие Прогноз времени наступления конвективного явления в пункте прогноза		2
		Всего	150

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия *учебного кабинета*:

212 Кабинет «Метеорологии и агрометеорологии», оснащенный специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором, комплектом учебно-наглядных пособий;

103.2 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

207 Компьютерный зал (для самостоятельной работы обучающихся), оснащенный специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, учебно-методических изданий, Интернет-ресурсов, электронные ресурсы

Нормативно-правовые документы

1. РД 52.27.724-2009. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. – Обнинск: ИГ СОЦИН, 2009.
2. РД 52.27.723-2009. Базовые требования к технологии подготовки краткосрочных прогнозов погоды. – Обнинск: ИГ СОЦИН, 2009.
3. Наставление по службе прогнозов, разд. 2, ч. 3,4,5 - Л.: Гидрометеиздат, 1978.
4. Наставление по службе прогнозов, разд. 2, ч. 1,2 - Л.: Гидрометеиздат, 1974.
5. Руководство, по краткосрочным прогнозам, погоды, ч. 1,2. - Л.: Гидрометеиздат, 1986.
6. Дополнения и изменения к наставлениям по службе прогнозов, разд.2, ч. 1,2. - М.: Гидрометеиздат, 1978.

Учебные издания

Основные:

1. Г.И. Пиловец. Метеорология и климатология: Учебное пособие /. - М.: НИЦ Инфра- М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
2. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2003,-43 с.

3. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И. и др. Теория общей циркуляции атмосферы. PDF. Казань: Казанский университет, 2013. — 224 с.

Дополнительные:

1. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. РД 52.88.629 – СПб, Гидрометеиздат, 42 с.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Изменение № 2 [Текст] : РД 52.33.217-99: утв. Росгидрометом 10.03.2015: ОРН-037. Вып. - Обнинск : ВНИИГМИ-МЦД, 2015. - 88 с.
3. Практикум по синоптической метеорологии. Руководство к лабораторным работам по синоптической метеорологии и Атлас учебных синоптических материалов. Изд. второе, переработанное и дополненное. Под редакцией проф. В.И.Воробьева. Учебное пособие - СПб.: РГГМУ.- 303 с.
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-225151216.pdf
4. Воробьев В.И.. Синоптическая метеорология. Учебник для вузов - Л : Гидрометеиздат, 1991, -616 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214144448.pdf
5. Чичасов Г.Н. Численные методы обработки и анализа гидрометеорологической информации – М.: Росгидромет, 2013, 235 с.
6. Боков, В.Н. Воробьев. Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата. Ученые записки № 13В. 1 января 2010 г.
7. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета (КН-01 SYNOP). – Росгидромет, 2012.- 78 с.
8. Сборник аэрологических кодов/Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.- СПб.: Гидрометеиздат, 1994.- 80 с.

Учебно-методические издания

1. Сборник задач и упражнений по метеорологии / Гуральник И.И., Мамиконова СВ., Ларин В.В. др. — Л.: Гидрометеиздат, 1983

Интернет- ресурсы

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологический институт – мировой центр данных (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД») Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://meteo.ru> (Дата обращения: 30.01.2023 г.).
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт: [Электронный ресурс]. М., URL: <http://mnr.gov.ru> (Дата обращения: 30.01.2023 г.).
3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://www.meteorf.ru> (Дата обращения: 31.01.2023 г.).

4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение. Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов (ИПК Росгидромета). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://ipk.meteorf.ru> (Дата обращения: 31.01.2023 г.).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе аудиторных учебных занятий, по результатам самостоятельной работы, во время промежуточной аттестации.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в соответствии с программой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине определены программой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценка качества подготовки осуществляется в двух направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплины;
- оценка компетенций обучающихся.