

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01.04 Мезомасштабные процессы в атмосфере

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)
«Авиационная метеорология»

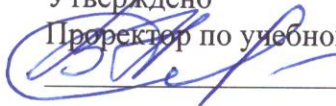
Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Ермакова Т.С.

Утверждено
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
метеорологических прогнозов
05.06.2023, протокол № 10

Зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Автор-разработчик:
к.ф.-м.н. Топтунова О.Н.

Санкт-Петербург
2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — сформировать профессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимыми для прогнозирования метеорологических условий в целях обеспечения безопасности полетов.

Задачи:

1. Сформировать знание:
 - физические принципы, закономерности и механизмы формирования, эволюции и динамики мезомасштабных атмосферных процессов, включая образование опасных явлений погоды.
2. Сформировать умение:
 - анализировать синоптическую обстановку, выделять крупномасштабные условия, благоприятствующие развитию мезомасштабных процессов;
 - корректировать автоматизированный прогноз с учётом местных особенностей климата и синоптических условий.
3. Сформировать владение:
 - методиками разработки локального прогноза и анализа синоптических процессов для составления прогнозов погоды (в том числе для авиации);
 - навыками критического анализа результатов численного моделирования и их сравнения с данными дистанционного зондирования.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, изучается в 5 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Общая метеорология», «Синоптические анализ метеорологической информации», «Динами атмосферных процессов и их влияние на безопасность полетов», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика».

Изучается параллельно в 8 семестре с такими дисциплинами как:

«Синоптические анализ метеорологической информации», «Дешифрирование спутниковых снимков», «Специальные вопросы синоптики в задачах авиационной метеорологии», «Метеорологическое обеспечение полетов».

Дисциплина может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-1.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять прогнозирование метеорологических условий с применением специализированного программного обеспечения, проводить анализ и интерпретацию данных в соответствии с требованиями авиационных нормативных документов в целях обеспечения безопасности полетов.	ПК-1.1. Знает принципы и методы эксплуатации современной техники, а также метеорологического прогнозирования ПК-1.2. Умеет разрабатывать профессиональные метеорологические прогнозы с использованием специализированного программного обеспечения ПК-1.3. Владеет методами анализа синоптических процессов и разработки прогнозов погоды для авиации, включая использование численных моделей и специализированных программно-аппаратных комплексов	Знать: – физические принципы, закономерности и механизмы формирования, эволюции и динамики мезомасштабных атмосферных процессов, включая образование опасных явлений погоды. Уметь: – анализировать синоптическую обстановку, выделять крупномасштабные условия, благоприятствующие развитию мезомасштабных процессов; – корректировать автоматизированный прогноз с учётом местных особенностей климата и синоптических условий. Владеть: – методиками разработки локального прогноза и анализа синоптических процессов для составления прогнозов погоды (в том числе для авиации); – навыками критического анализа результатов численного моделирования и их сравнения с данными дистанционного зондирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет: 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	5 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32,5	32,5
в том числе:	-	-
— лекции	14	14
— занятия семинарского типа:	18	18
— практические занятия	18	18
— лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	39,34	39,34

в том числе:	-	-
— курсовая работа	-	-
— контрольная работа	-	-
Контроль:	0,66	0,66
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	0,5	0,5
промежуточная аттестация	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
5 семестр							
1	Тема 1. Предмет изучения мезометеорологии и	2	2	6	письменный ответ после выполнении практической работы № 1	ПК-1	ПК-1-1
2	Тема 2. Локальная погода	2	2	6	письменный ответ после выполнении практической работы № 2	ПК-1	ПК-1-1
3	Тема 3. Системы мелкой и глубокой конвекции	2	2	6	письменный ответ после выполнении практической работы № 3	ПК-1	ПК-1-1
Текущий контроль успеваемости – 0,5							
4	Тема 4. Прогноз низкой облачности и осадков	2	2	5	письменный ответ после выполнении практической работы № 4	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
5	.Тема 5. Атмосферные фронты с точки зрения мезомасштаба. Влияние орографии	2	2	5	письменный ответ после выполнении практической работы № 5	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
6	Тема 6. Полярные циклоны	2	4	6,34	письменный ответ после выполнении практической работы № 6	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
7	Тема 7. Тропические циклоны	2	4	5	письменный ответ после выполнении практической работы № 7	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3

Промежуточная аттестация – 0,16						
Итого	14	18	39,34			
Всего часов: 72						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Предмет изучения мезометеорологии	Рассматриваются пространственно-временные масштабы атмосферных процессов (микро-, мезо- и макромасштаб), а также дается классификация мезомасштабных явлений	ПК-1
2	Тема 2. Локальная погода	Описываются особенности формирования погоды в ограниченном районе под влиянием местных факторов. Основное внимание уделяется бризовой циркуляции, горно-долинным ветрам, эффектам "острова тепла" в городах, а также влиянию локальных водоемов и неоднородностей подстилающей поверхности.	ПК-1
3	Тема 3. Системы мелкой и глубокой конвекции	Рассматриваются механизмы возникновения и развития конвективных облаков. Анализируются условия, необходимые для мелкой и глубокой конвекции, а также структура и жизненный цикл таких опасных явлений, как суперъячейки и мезомасштабные конвективные комплексы.	ПК-1
4	Тема 4. Прогноз низкой облачности и осадков	Лекция фокусируется на физических процессах, приводящих к образованию слоистообразных облаков и туманов. Рассматривается принцип прогноза осадков.	ПК-1
5	Тема 5. Атмосферные фронты с точки зрения мезомасштаба. Влияние орографии	Рассматривается трансформация фронтов при взаимодействии с горным рельефом: блокированию воздуха, обтеканию препятствий, возникновению орографических волн и фёнов.	ПК-1
6	Тема 6. Полярные циклоны	Описываются условия их зарождения над открытым морем при вторжениях холодного воздуха, стадии развития, спутниковые признаки и связанные с ними опасные явления	ПК-1
7	Тема 7. Тропические циклоны	Рассматриваются условия формирования и строения тропических циклонов как мощных мезомасштабных вихрей. Анализируются источники их энергии (тепло океана), структура "глаза бури" и стенки ока, механизмы разрушения при выходе на сушу, а также методы прогноза их траектории и интенсивности.	ПК-1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
8 семестр			
1	Практическая работа №1. Синоптический и мезомасштабный анализ для целей наукастинга. Идентификация потенциально опасных явлений	5	3
2	Практическая работа №2. Анализ суточного хода температуры и ветра в прибрежной зоне	5	3

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
3	Практическая работа №3. Расчет индексов неустойчивости по данным зондирования	5	3
4	Практическая работа №4. Прогноз НГО	5	3
5	Практическая работа №5. Прогноз локальных ветров	5	3
6	Практическая работа №6-7 Анализ спутникового снимка облачности полярного циклона.	7	3
7	Практическая работа №8-9 Построение траектории движения тропического циклона и анализ его параметров.	8	4
	ВСЕГО	40	22

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

Электронный учебный курс «Мезомасштабные процессы в атмосфере» в системе Moodle[Электронный ресурс].Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	0-100
— максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	0-20
— максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	100

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль успеваемости	0-100

Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Видработ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	2	6
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	6
1.2	Выполнение практических работ № 1 – 6:	14	34
1.2.1	Практическая работа №1. Синоптический и мезомасштабный анализ для целей наукастинга. Идентификация потенциально опасных явлений	2	5
1.2.2	Практическая работа №2. Анализ суточного хода температуры и ветра в прибрежной зоне	2	5
1.2.3	Практическая работа №3. Расчет индексов неустойчивости по данным зондирования	2	5
1.2.4	Практическая работа №4. Прогноз НГО	2	5
1.2.5	Практическая работа №5. Прогноз локальных ветров	2	5
1.2.6	Практическая работа №6-7. Анализ спутникового снимка облачности полярного циклона.	2	5
1.2.7	Практическая работа №8-9 Построение траектории движения тропического циклона и анализ его параметров.	2	4
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тренировочные задания (выбирается одно из заданий)	3	50
2.1.1.	Тема 1 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	3
2.1.2	Тема 2 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	3
2.1.3	Тема 3 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	3
2.1.4	Тема 4 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	2
2.1.5	Тема 5 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	3
2.1.6	Тема 6 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	3
2.1.7	Тема 7 дисциплины Подобрать материалы для исследования кейса по теме	1	3
2.2	Учебное задание продвинутого уровня	5	10
2.2.1	Сформировать кейс для исследования	5	10
2.3	Тест (базовый уровень сложности по темам 1 – 6) Оценка: успешное прохождение 1 варианта теста по всем темам -1 балл, 3-х вариантов теста по каждой теме -3 балла.	1	18
2.3.1	Тест по теме 1	1	2
2.3.2	Тест по теме 2	1	2
2.3.3	Тест по теме 3	1	2
2.3.4	Тест по теме 4	1	3
2.3.5	Тест по теме 5	1	3
2.3.6	Тест по теме 6	1	3
2.3.7	Тест по теме 7	1	3
		1	3

2.4	Тест (продвинутый уровень сложности по темам) Оценка: успешное прохождение 1 варианта теста по всем темам-3 балл, 3-х вариантов теста по каждой теме -10 баллов.	3	50
2.4.1	Тест по теме 1	3	7
2.4.2	Тест по теме 2	3	7
2.4.3	Тест по теме 3	3	7
2.4.4	Тест по теме 4	3	7
2.4.5	Тест по теме 5	3	7
2.4.6	Тест по теме 6	3	7
2.4.7	Тест по теме 7	3	8
2.5	Рефераты	1	5
2.5.1	Реферат по теме согласно списку (не более одного)	1	2
2.6	Доклады по темам изучаемой дисциплины	1	80
2.6.1	Доклад с презентацией по теме реферата согласно списку рефератов (не более одного)	1	5
2.6.2	Доклад с презентацией в рамках цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды» для студентов 1 курса (от 1 до 5 лекций)	1	15
2.6.3	Доклад с презентацией в рамках цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды» для студентов 1 курса (от 1 до 5 лекций)	1	15
2.6.4	Доклад с презентацией в рамках Школы «Гидромет» (от 1 до 5 лекций)	1	15
2.6.5	Научный с презентацией или стендовый доклад на вузовской студенческой конференции	2	7
2.6.6	Научный доклад с презентацией или стендовый доклад на всероссийской конференции	3	10
2.6.7	Научный доклад с презентацией или стендовый доклад на международной конференции	5	13
2.7	Участие в олимпиаде «Метеоролог 390 Flight level'a»	2	55
2.7.1	участник внутривузовской олимпиады	2	2
2.7.2	призер внутривузовской олимпиады	5	5
2.7.3	участие в межвузовской олимпиаде	3	3
2.7.4	призер межвузовской олимпиады	20	10
2.7.3	участие в национальной олимпиаде	5	5
2.7.5	призер национальной олимпиады	30	40
2.8	Публикация в индексируемом журнале по темам изученной дисциплины	5	35
2.8.1	Самостоятельная публикация (от 1 до 3)	10	30
2.8.2	Публикация в соавторстве с преподавателем (не более одной)	5	5
2.9	Участие в грантах, конкурсах технологического предпринимательства, стартап-проектах и иное по темам изучаемой дисциплины(не более двух проектов)	20	60
2.9.1	Участие в стартап-проекте, связанном по теме изучаемой дисциплиной	20	20
2.9.2	Участник Акселерационная программа/ гранта/проект Росмолодежи	20	20
2.9.3	Победитель Акселерационная программа/ гранта/проект Росмолодежи	40	40
2.10	Обучение на массовых онлайн-курсах по теме изучаемой дисциплины с предоставлением сертификата	10	60
2.10.1	Свидетельство о прохождении объемом до 36 часов	10	10
2.10.2	Свидетельство о прохождении объемом до 72 часов	20	20
2.10.3	Свидетельство о прохождении объемом более 200 часов	30	30

2.11	Освоение дополнительной образовательной программы по теме изучаемой дисциплины	10	60
2.11.1	Справка об обучении о прохождении объёмом до 36 часов	10	10
2.11.2	Справка об обучении о прохождении объёмом до 72 часов	20	20
2.11.3	Справка об обучении о прохождении объёмом более 200 часов	30	30
2.12	Промежуточная аттестация по изучаемой дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		20	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	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 «Мезомасштабные процессы в атмосфере».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. David Babb; Lee M. Grenici (2019). "Subdividing the Mesoscale". The Pennsylvania State University.

2.

Дополнительная литература

3. Богаткин О.Г. Авиационные прогнозы погоды.- СПб, изд. «БХВ-Петербург», 2010, 284 с.

4. 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>

5. Русин И. Н. , Тараканов Г. Г. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды, Санкт-Петербург, 1996.- Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-217130451.pdf

6. Вельтищев Н. Ф. Мезометеорология и краткосрочное прогнозирование. ВМО,2 – 1988

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс – сайт Всемирной метеорологической организации. Режим доступа:http://www.wmo.int/pages/index_ru.html

2. Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа: <http://meteoinfo.ru>

3. Электронный ресурс – сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Режим доступа:<http://www.meteorf.ru/default.aspx>

4. Электронный ресурс – сайт Всемирной метеорологической организации (Aeronautical Meteorology Programme, программа авиационной метеорологии). Режим доступа: <http://www.wmo.int/aemp>

5. Электронные учебные курсы онлайн по выбранным тематикам. Режим доступа: <https://www.meted.ucar.edu>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://browser.yandex.ru/>

2. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.7-zip.org/>

3. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://farmanager.com/>

4. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.openoffice.org/ru/>

5. GNUFortran - компилятор (свободно распространяемое программное обеспечение).

6. GRADS - система анализа и представления данных (свободно распространяемое программное обеспечение).

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн, Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>

3. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

4. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации— укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО»— укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы—укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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.