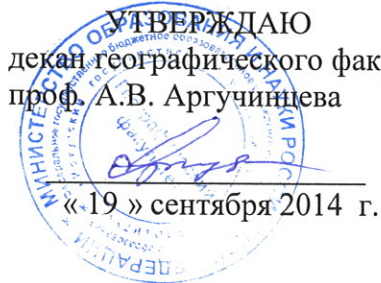




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВПО «ИГУ»
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета,
проф. А.В. Аргучинцева



«19» сентября 2014 г.

Рабочая программа дисциплины

Индекс дисциплины по УП: **Б1.В.ДВ.1.2**

Наименование дисциплины: **Моделирование мезомасштабных процессов в атмосфере**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
05.06.01 Науки о Земле (географические науки)

Направленность программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспиранту-
ры): **Метеорология, климатология, агрометеорология**

Форма обучения **очная/заочная**

Согласовано с УМК географического факультета
Протокол № 1
от «19» сентября 2014 г.
Председатель Аргучинцева А.В.

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 1
от «01» сентября 2014 г.
Зав. кафедрой Аргучинцев В.К.

Иркутск 2014 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
 - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
 - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
 - 6.1 План самостоятельной работы студентов
 - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
 - а) основная литература
 - б) дополнительная литература
 - в) программное обеспечение
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель:

Дать аспирантам описание различных мезомасштабных циркуляций в атмосфере, пояснить механизм их образования на основе существующих экспериментальных и теоретических исследований.

Задачи:

- Дать основы знаний по технологии численного моделирования мезомасштабных процессов в атмосфере.
- Дать рекомендации по анализу и прогнозу мезомасштабных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Мезомасштабные процессы в атмосфере» относится к профессиональному циклу по направлению: 05.06.01 – Науки о Земле. Основой ее изучения являются фундаментальные знания дисциплин: *естественнонаучного цикла* – физика, математика, информатика, химия; *общепрофессиональных дисциплин* – физическая метеорология (учение об атмосфере), климатология, гидрометеорологические информационные системы, *специальных дисциплин* – механика жидкости и газа, динамическая метеорология, геофизическая гидродинамика, численные методы анализа и прогноза погоды.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-3 глубоким пониманием и творческим использованием в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин;

УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- **знать** типы атмосферных возмущений, относящихся к мезомасштабным;
- **уметь** использовать математические модели для анализа мезометеорологических процессов;
- **владеть** навыками использования полученных знаний для решения задач локального прогноза погоды; базовыми знаниями в области информатики и современных геоинформационных технологий: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы– 3 зачетных единицы

Вид учебной работы	Всего часов (очно/заочно)	Год обучения			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	48/24	48/24			
в том числе:					
Лекции	24/12	24/12			
Практические занятия (ПЗ)	24/12	24/12			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР					
Самостоятельная работа (всего)	60/84	60/84			
В том числе:					
Контрольные работы					
Курсовой проект (работа)					

Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
1) Самостоятельные работы аспирантов (задаваемые на дом)	10/34	10/34			
2) Самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины с последующим обсуждением наиболее сложных моментов с аспирантами и преподавателями	50/50	50/50			
Расчётные работы					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)					
Контактная работа (всего)	48/48	48/48			
Общая трудоемкость	часы	108/108	108/108		
	зачётные единицы	3/3	48/24		

5. Содержание дисциплины:

5.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Программа составлена на основе программы, предложенной проф. Н.Ф. Вельтищевым (Московский государственный университет)

1. Введение. Предмет мезометеорологии. Обзор развития и современного состояния мезометеорологии.
2. Критерии подобия, используемые в мезометеорологии.
3. Классификация атмосферных движений, принципы выделения мезомасштаба.
4. Системы уравнений, используемые при теоретическом изучении мезомасштабных процессов.
5. Конвективные циркуляции.
6. Общая характеристика мезомасштабных волновых процессов и плотностных течений в атмосфере.
7. Мезомасштабные возмущения в циклонических циркуляциях. Нефронтальные мезомасштабные вихри умеренных широт. Общая характеристика вихрей по данным наблюдений. Теоретическое и численное изучение механизма образования мезомасштабных атмосферных вихрей.
8. Мезомасштабная структура атмосферных фронтов.
9. Орографически возбужденные мезомасштабные системы. Общие вопросы обтекания орографических неоднородностей воздушным потоком. Фены. Общая характеристика явления, типы фенов. Теоретическое и численное изучение механизма образования фенов. Горные и подветренные волны, роторы. Общая характеристика явления по данным наблюдений. Теоретическое и численное изучение механизма образования подветренных волн и роторов. Мезомасштабные вихри с подветренной стороны препятствий. Общая характеристика явления по данным наблюдений. Теоретическое и численное изучение механизма образования орографических мезомасштабных вихрей.
10. **Мезомасштабные системы, возбужденные термической неоднородностью подстилающей поверхности.** Бризы. Общая характеристика явления по данным наблюдений. Теоретическое и численное изучение механизма бризовой циркуляции. Влияние крупномасштабного потока и особенностей рельефа на бризовую циркуляцию. Влияние термической неоднородности подстилающей поверхности на мезомасштабное распределение кучевой, слоистообразной облачности и туманов. Ветры склонов и горно-долинная циркуляция. Общие сведения о ветрах склонов и горно-долинной циркуляции по данным наблюдений. Теоретическое и численное изучение механизма образования ветров склонов и горно-долинной циркуляции.

11. **Численное моделирование мезометеорологических процессов.** Мезомасштабное численное прогнозирование. Основные характеристики мезомасштабных прогностических моделей. Оперативные мезомасштабные модели некоторых ведущих метеорологических центров.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин</i>	<i>№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин</i>
1	Метеорология, климатология, агрометеорология	Разделы 1-11 (дисциплина связана с программой подготовки кандидатского экзамена)

5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий

	Наименование раздела и темы	Виды занятий в часах (очно/заочно)					
		Лекц	Практ	Семин.	Ла б.	СРС	Всего
1	Введение	1/1					1/1
2	Критерии подобия, используемые в мезометеорологии	2/1	2/1			6/6	10/8
3	Классификация атмосферных движений, принцип выделения мезомасштаба	2/1	2/1			6/6	10/8
4	Системы уравнений, используемые при теоретическом изучении мезомасштабных процессов	3/1	3/1			6/6	12/8
5	Конвективные циркуляции	2/1	2/1			6/6	10/8
6	Общая характеристика мезомасштабных волновых процессов и плотностных течений в атмосфере	2/1	2/1			6/6	10/8
7	Мезомасштабные возмущения в циклонических циркуляциях	2/1	2/1			6/6	10/8
8	Мезомасштабная структура фронтов	2/1	2/1			6/6	10/8
9	Орографически возбужденные мезомасштабные системы	4/1	5/1			6/14	15/16
10	Мезомасштабные системы, возбужденные термической неоднородностью подстилающей поверхности	2/1	2/1			6/14	10/16
11	Численное моделирование мезометеорологических процессов	2/2	2/2			6/14	10/16
	ИТОГО	24/12	24/12			60/84	108/108

6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и (темы дисциплины)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы) (очно/заочно)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
2	2	Критерии подобия, используемые в мезометеорологии	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
3	3	Классификация атмосферных движений, принципы выделения мезомасштаба	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
4	4	Системы уравнений, используемые при теоретическом изучении мезомасштабных процессов	3/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
5	5	Конвективные циркуляции	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
6	6	Общая характеристика мезомасштабных волновых процессов и плотностных течений в атмосфере	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
7	7	Мезомасштабные возмущения в циклонических циркуляциях	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
8	8	Мезомасштабная структура фронтов	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
9	9	Орографически возбужденные мезомасштабные системы	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
10	10	Мезомасштабные системы, возбужденные термической неоднородностью подстилающей поверхности	2/1	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
11	11	Численное моделирование мезометеорологических процессов	5/2	Оценка: зачет/ незачет	ОПК-1 ПК-3 УК-2
Итого:			24/12		

6.1 План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы и проверка задания	Рекомендуемая литература	Кол-во Часов (очно/заоч)
Часть I - Основная				
1	2	Теоретические модели горно-долинной циркуляции. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	3-о, 1-д, 2-д, 4-д	6/6
2	3	Строение атмосферы: основные слои и их особенности. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 6-д	6/6
3	4	Стоковые ветры. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/6
4	5	Модели боры	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/6
5	6	Сильные ветры в узких горных проходах. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/6
6	7	Возмущения атмосферы при обтекании гор. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	3-д, 5-д	6/6
7	8	Термики. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/6
8	9	Влияние параметров мезометеорологических процессов на полеты воздушных судов в горных районах. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/14
9	10	Тепловой баланс города. Городской остров тепла. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/14
10	11	Динамические модели городских потоков. Обсуждение с преподавателем после самостоятельной подготовки.	1-о, 2-о, 3-о, 3-д, 4-д	6/14
ИТОГО:				60/84

Пояснения. В указанной литературе: о – основная, д – дополнительная.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать также:

реферативные журналы: Геофизика, Охрана природы и др.;

периодические научные статьи в журналах: География и природные ресурсы, Оптика атмосферы и океана, География, Метеорология и гидрология, Известия Иркутского государственного университета (серия Науки о Земле), иностранные журналы и др.

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ аспиранту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

В процессе подготовки данной дисциплины аспирант должен:

знать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии (ОПК-1);

уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области (ОПК-1); творчески использовать знания прикладных разделов специальных дисциплин (ПК-3); уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения (УК-2).

7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) при наличии.

Курсовых работ нет.

Аспирант работает над темой своего исследования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература:

1. Синоптическая метеорология: учеб. пособие / И. В. Латышева, К. А. Лощенко ; рец.: В. К. Аргучинцев, В. Л. Потемкин; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 109 с.
2. Региональная синоптика: учеб. пособие / Д. Ф. Хуторянская; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. - 227 с.
3. Мордвинов, Владимир Иванович Теория общей циркуляции атмосферы, изменчивость крупномасштабных движений [Текст] / В. И. Мордвинов, И. В. Латышева; рец.: В. К. Аргучинцев, А. В. Михалев ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 193 с.

б) дополнительная литература:

1. Моделирование тепло- и влагообмена поверхности суши с атмосферой / Е. М. Гусев , О. Н. Насонова ; Рос. акад. наук, Ин-т водных проблем. - М.: Наука, 2010. - 327 с.
2. Мезомасштабные вихри океана / В. В. Жмур; Рос. акад. наук, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова, Московский физ.-техн. ин-т (Гос. ун-т), Рос. фонд фонд. исслед. - М.: Геос, 2010. - 288 с.
3. Гидродинамическая неустойчивость в атмосфере / Н.П. Шакина. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. - 308 с.
4. Опасные конвективные явления и их прогноз в условиях сложного рельефа / Л. М. Федченко, Г. Г. Гораль, В. А. Беленцова, Н. М. Бальбахова; Высокогорн.геофиз. ин-т. - М.: Гидрометеиздат. Моск. отд-ние, 1991. - 424 с.
5. Проблемы прогноза погоды и климата / Под ред. Г. Н. Чичасова. - М.: Гидрометеиздат. Моск. отд-ние, 1992. - 228 с.
6. Синоптическая метеорология: учебник для вузов по спец. "Метеорология" / В. И. Воробьев. - Л. : Гидрометеиздат, 1991. - 616 с.

в) программное обеспечение

ПДС-ЭКОЛОГ версия 2.1 (W) - Электронный ключ № 105 от 13.02.2008 г.

ЭКОЛОГ-POLLUTION версия 7.1 (W) - Электронный ключ № 105 от 13.02.2008 г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition – Лицензия № 1B08161103014721370444 от 03.11.2016 г. – 27 экз.

ScanEx Image Processor – Лицензионный договор № 1968 от 23.12.2014 г. – 10 экз.

ГИС «Океан – 2010» - Договор № 12-ПО/1 от 03.07.2012 г.

г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы

Интернет-источники: : <https://isu.bibliotech.ru/>

<http://ibooks.ru>, : <http://elibrary.ru/>, <http://search.ebscohost.com>, : <http://www2.viniti.ru>

lake.baikal.ru, www//isu6/library/index.htm

<http://www.nature.com>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Интернет-источники: lake.baikal.ru, www//isu6/library/index.htm, электронная библиотека в компьютерных классах по паролю аспиранта, электронная библиотека на кафедре.

Оборудование – три компьютерных класса на 33 посадочных мест, датчик влажности почвы, датчик температуры почвы, хемилюминесцентный газоанализатор диоксида серы в атмосферном воздухе С-310А, хемилюминесцентный газоанализатор оксида углерода в атмосферном воздухе К-100, хемилюминесцентный газоанализатор аммиака, оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе Р-310А, GPS-навигатор Garmin Dakota 20 ТОПО.

Материалы – программы обработки массивов данных: Stadia, Statgraf, Excel, Surfer, программа «Эколог», авторские программы.

10. Образовательные технологии

Часть лекционных занятий сопровождается мультимедийными презентациями.

Проводятся численные эксперименты на персональных компьютерах.

Предусмотрены встречи с представителями российской структур по данному направлению подготовки (по договоренности), а также специалистами из-за рубежа.

Интерактивные занятия вида «аспирант-аспирант», аспирант-преподаватель-аспирант, семинары.

11. Оценочные средства (ОС)

- Два раза в год индивидуальный план выполнения работы аспирантом заслушивается и обсуждается на Ученом совете географического факультета. Продуктивность работы учитывается наличием публикаций, активностью выступлений на различного рода семинарах, конференциях, участие в грантах и заявками на собственный грант, возможностью получения различных именных стипендий.

- *Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний аспирантов:* на этапе подготовки аспиранта много времени уделяется его самостоятельной работе. Среди различных видов контроля самостоятельной работы можно выделить: написание рефератов по различным проблемным вопросам изучаемого курса; составление эссе по предлагаемым темам; перевод отдельных глав книг, статей зарубежных авторов по исследуемой теме с их развернутой рецензией; сравнительный анализ различных подходов к изучаемым проблемам; выявление проблемы на основании собранного материала и разработка алгоритма ее решения; представление процедуры анализа проблемы. В ходе выполнения самостоятельной работы, аспирант общается с руководителем лично. Эффективность самостоятельной работы во многом определяется взаимопониманием между аспирантом и руководителем. Руководитель постоянно осуществляет контроль за процессом выполнения индивидуального плана аспиранта; корректирует его работу; дает индивидуальные консультации-собеседования. Желательно, чтобы встреча руководителя с аспирантом проводилась не реже одного раза в неделю. В этом случае аспирант обязан планомерно готовиться к встрече, докладывать ход выполнения, обсуждать возникшие трудности, намечать пути их преодоления или изменения направления творческого поиска (см. Методические указания по контролю самостоятельной работы аспиранта).

- *Вопросы для собеседования и коллоквиумов* возникают по мере активности работы аспиранта при выяснении неясных моментов, их уточнения или более глубокого понимания смысловой нагрузки.

- *Требования к зачету* - Аспирант – уже третья ступень обучения. Как правило, участвуя активно в обсуждениях, выполняя требования преподавателя к выполнению самостоятельной работы, зачет проставляется автоматически. В случае самостоятельного усвоения дисциплины студенту дается три вопроса из набора их списка:

Примерный список вопросов к зачету

1. Критерии подобия, используемые в мезометеорологии.
2. Классификация атмосферных движений, принципы выделения мезомасштаба.
3. Системы уравнений, используемые при теоретическом изучении мезомасштабных процессов.
4. Конвективные циркуляции.
5. Мезомасштабные системы мелкой конвекции.

6. Общая характеристика мезомасштабных волновых процессов и плотностных течений в атмосфере.
7. Взаимодействие волновых и конвективных процессов в атмосфере.
8. Мезомасштабные возмущения в циклонических циркуляциях.
9. Мезомасштабная структура фронтов.
10. Общие сведения о мезомасштабной структуре фронтов по данным наблюдений.
11. Нефронтальные мезомасштабные вихри умеренных широт.
12. Теоретическое и численное изучение механизма образования мезомасштабных атмосферных вихрей.
13. Орографически возбужденные мезомасштабные системы.
14. Фены.
15. Теоретическое и численное изучение механизма образования фенов.
16. Подветренные волны.
17. Теоретическое и численное изучение механизма образования подветренных волн.
18. Мезомасштабные подветренные вихри. Теоретическое и численное изучение механизма образования подветренных вихрей.
19. Мезомасштабные системы, возбужденные термической неоднородностью
20. подстилающей поверхности.
21. Теоретическое и численное изучение механизма бризовой циркуляции.
22. Влияние крупномасштабного потока и особенностей рельефа на бризовую циркуляцию.
23. Влияние термической неоднородности подстилающей поверхности на
24. мезомасштабное распределение облачности.
25. Ветры склонов и горно-долинная циркуляция.

Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ раздела дисциплины (см. рабочую программу)	Формируемый признак компетенции	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
				ТК	ПА
1	ОПК-1, ПК-3, УК-2 Знать особенности развития процессов регионального масштаба; уметь выявлять различные типы воздушных течений по данным синоптических и аэрологических наблюдений.	Глубина владения поставленным вопросом	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Беседа	-
2	ОПК-1, ПК-3, УК-2 Знать основные критерии подобия, используемые в мезометеорологии.	Правильная ориентация в используемых критериях подобия и необходимости их использования	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Беседа	-
3	ОПК-1, ПК-3, УК-2 Уметь оценивать атмосферные процессы по масштабам их развития;	Достаточность	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изло-	Беседа	

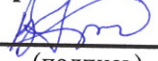
			жение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки		
4	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Владеть</i> знаниями основ Механики жидкости и газа: основными уравнениями гидротермодинамики	Правильность понимания описываемых процессов каждым членом уравнения	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Эссе	
5	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Знать</i> Принципы деления атмосферных процессов по показателям вертикальной циркуляции	Достаточно	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Коллоквиум	
6	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Владеть</i> теоретическими знаниями о волновых процессах и струйных течениях	Умение правильно различать основные виды волновых процессов и воздушных течений	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Коллоквиум	
7	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Уметь</i> классифицировать вихри малых размеров, выделяя смерчи, торнадо, шквалы. Местные ветры: бора, сарма, бризы и пр.	Достаточное понимание различий	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Коллоквиум	
8	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Знать</i> причины возникновения атмосферных фронтов и их последствия	Подготовить презентацию по указанной теме	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Демонстрационные варианты	
9	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Владеть</i> знаниями возможностей теоретического описания поведения атмосферных процессов при обтекании препятствий	Достаточное понимание сути	5 – без ошибки 4– незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки	Эссе	
10	ОПК-1, ПК-3, УК-2 <i>Уметь</i> выделять по данным комплексных наблюдений ре-		5 – без ошибки 4– незначительные неточности	Беседа	

	гиональные особенности воздушных течений		3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки		
11	ОПК-1, ПК-3, УК-2 Владеть знаниями приближённого решения прогностических систем уравнений в частных производных	Достаточное понимание сути	5 – без ошибки 4 – незначительные неточности 3 – неясное изложение, нечеткие выводы, 0-грубые ошибки		Зачет в конце второго года обучения в аспирантуре

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Для каждого аспиранта разработана индивидуальная шкала оценки его работы в течение времени обучения по указанной дисциплине. Заполнение таблицы ведется в электронном виде. Макет таблицы выдан каждому аспиранту с целью самостоятельного отслеживания своей успеваемости. Кроме того, оценки опроса выставляются в «журналах посещения» в конце каждого занятия. Пример макета таблицы приведен ниже (для зачета). Возможности перевода накопленных баллов в стационарные оценки даны в Рабочей программе в пункте «Требования к зачету» (с.10-11).

Разработчик:

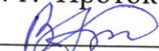

(подпись)

Зав. каф. метеорологии и охраны атмосферы
(занимаемая должность)

В.К. Аргучинцев
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и охраны атмосферы

«1» сентября 2014 г. Протокол № 1

Зав. кафедрой  Аргучинцев В.К.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2015/2016 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 Моделирование мезомасштабных процессов в атмосфере по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 05.06.01 Науки о Земле

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
В п.7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Основная литература:

Аргучинцев, Валерий Куприянович. Математическое моделирование пространственного распределения загрязняющих веществ в атмосфере и гидросфере Монголии [Электронный ресурс] : научное издание / В. К. Аргучинцев. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: . - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1093-7

Дополнительная литература:

Барашкова Н.К. Атмосферные процессы: динамика, численный анализ, моделирование / Н.К. Барашкова, Л.И. Кижнер, Кужевская И.В. – Изд-во Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2012. – 321 с.

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 6 от 03 июля 2015 г.

Зав. кафедрой:

метеорологии и охраны атмосферы



Аргучинцев В.К.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2016/2017 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 Моделирование мезомасштабных процессов в атмосфере по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 05.06.01 Науки о Земле

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России №1455 от 07.12.2015 г. о переименовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ИГУ») в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ИГУ») читать наименование вуза в новой редакции.

2. В п.7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

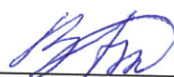
дополнительная литература:

1. Голубева, Нина Викторовна. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] / Н. В. Голубева. - Москва : Лань", 2016. - 191 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76825. - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1424-6
2. Ризниченко, Галина Юрьевна. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ризниченко Г.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 183 с. - (Университеты России). - Режим доступа: <http://www.biblionline.ru/book/2FE64595-8AF3-40E1-A28B-1A2364263E77>. - Режим доступа: "ЭБС Юрайт". - 5. - ISBN 978-5-9916-8159-9

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол №6 от 04 июля 2016 г.

Зав. кафедрой:

метеорологии и охраны атмосферы



Аргучинцев В.К.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2017/2018 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 Моделирование мезомасштабных процессов в атмосфере по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 05.06.01 Науки о Земле

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
в п.7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Дополнительная литература:

Аргучинцева, Алла Вячеславовна, Аргучинцев, Валерий Куприянович. Математическое моделирование в задачах охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] : учебное издание / А.В. Аргучинцева, В.К. Аргучинцев. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. - Режим доступа: . - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1260-3

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 6 от 19 июня 2017 г.

И.о. зав. кафедрой:

метеорологии и охраны атмосферы



Латышева И. В.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2018/2019 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.1.2 Моделирование мезомасштабных процессов в атмосфере по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 05.06.01 Науки о Земле

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
Нет дополнений
2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Нет изменений

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 6 от 28 февраля 2018 г.

И. о. зав. кафедрой
метеорологии и охраны атмосферы



Латышева И. В.