

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2024
Уникальный программный ключ:
с973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Геофизическая гидродинамика

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

03.03.02 Физика
Физика Земли и космоса
2026
очная
7

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров дисциплине «Геофизическая гидродинамика»

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Геофизическая гидродинамика»

3. Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л., доцент кафедры теоретической и математической физики.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

д-р физ.-мат. наук, доц. Закинян А. Р., заведующий кафедрой теоретической и математической физики.

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И., доцент кафедры теоретической и математической физики.

канд. физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л., доцент кафедры теоретической и математической физики.

Представитель организации-работодателя: Представитель организации-работодателя:

Ведущий метеоролог Ставропольского ЦГМС Г.Х. Бадахова

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Физика Земли и космоса» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Геофизическая гидродинамика».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвор ительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 _{ПК-1} способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования. ИД-2 _{ПК-1} использует знания в области физики Земли и космоса для разработки методов нахождения решения поставленных профессиональных задач. ИД-3 _{ПК-1} способен адекватно применить математический инструментальный при формулировке моделирующих	Демонстрирует отсутствие знания основных законов динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик и природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.	Демонстрирует поверхностное и эпизодическое знание основных законов динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.	Демонстрирует отдельные знания основных законов динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.	Знает на устойчивом уровне основы динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.
	Демонстрирует отсутствие знания основных законов динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик и природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.	Демонстрирует поверхностное и эпизодическое знание основных законов динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.	Демонстрирует отдельные знания основных законов динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.	Знает на устойчивом уровне основы динамики атмосферы и океана, теоретические основы в области гидротермодинамик природных течений вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостей и газов.

физический процесс уравнений. ИД-4_{ПК-1} владеет методологией теоретического, математического и численного моделирования физических процессов, объектов и явлений с использованием как общепринятых методов теоретического и математического моделирования, стандартных пакетов автоматизированного проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных методов и программ.	Отсутствие умений осуществлять математическую постановку задачи исследования физического процесса, которая включает в себя запись уравнения и наложение на него начальных и граничных условий. Уметь применять к решению задач гидродинамики методы разделения переменных, метод Фурье-образов, метод Даламбера и т.д.	Демонстрирует поверхностные умения осуществлять математическую постановку задачи исследования физического процесса, которая включает в себя запись уравнения и наложение на него начальных и граничных условий. Уметь применять к решению задач гидродинамики методы разделения переменных, метод Фурье-образов, метод Даламбера и т.д.	Демонстрирует на достаточном уровне умения осуществлять математическую постановку задачи исследования физического процесса, которая включает в себя запись уравнения и наложение на него начальных и граничных условий. Уметь применять к решению задач гидродинамики методы разделения переменных, метод Фурье-образов, метод Даламбера и т.д.	Умеет на отличном уровне осуществлять математическую постановку задачи исследования физического процесса, которая включает в себя запись уравнения и наложение на него начальных и граничных условий. Уметь применять к решению задач гидродинамики методы разделения переменных, метод Фурье-образов, метод Даламбера и т.д.
	Отсутствие знаний современных математических моделей геофизической гидродинамики. Владеет численными методами для исследования линейных и нелинейных краевых задач уравнений геофизической гидродинамики.	Демонстрирует поверхностное знание современных математических моделей геофизической гидродинамики. Владеет численными методами для исследования линейных и нелинейных краевых задач уравнений геофизической гидродинамики.	Демонстрирует на достаточном уровне знания современных математических моделей геофизической гидродинамики. Владеет численными методами для исследования линейных и нелинейных краевых задач уравнений геофизической гидродинамики.	Демонстрирует на отличном уровне знания современных математических моделей геофизической гидродинамики. Владеет численными методами для исследования линейных и нелинейных краевых задач уравнений геофизической гидродинамики.
<i>ПК-2 Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</i>				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1_{ПК-2} владеет навыками работы с современным приборным оборудованием для проведения научных исследований в своей профессиональной деятельности; ИД-2_{ПК-2} владеет навыками применения современных информационных технологий для проведения, анализа и обработки результатов научных экспериментов (в том числе в автоматизированном режиме). ИД-3_{ПК-2} анализирует результаты научно-исследовательской деятельности, сопоставляет их с известными аналогами, и представляет в виде отчетных материалов; ИД-4_{ПК-2} готовность грамотно представлять	Не способен применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.	Демонстрирует поверхностное представление об основных методах и способах обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.	Демонстрирует способности применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.	Готов применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.
	Не способен применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.	Демонстрирует поверхностное представление об основных методах и способах обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.	Демонстрирует способности применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.	Готов применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты.

результаты исследований в том числе в виде докладов и публикаций на научных конференциях различного уровня.				продукты.
	Не способен применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты, а также умение составлять отчетные материалы согласно требованиям.	Демонстрирует поверхностное представление об основных методах и способах обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты а также умение составлять отчетные материалы согласно требованиям.	Демонстрирует способности применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты, а также умение составлять отчетные материалы согласно требованиям.	Готов применять основные методы и способы обработки и анализа экспериментальных данных, основные принципы теории ошибок, метода наименьших квадратов, умеет использовать в своей профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные продукты, а также умение составлять отчетные материалы согласно требованиям.

ПК-5 Способен использовать современные цифровые технологии, специализированное программное обеспечение, методы искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-4 _{ПК-5} владеет современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки отрывов, отчетов,	Отсутствие представлений об использовании методологий теоретического, математического и численного моделирования физических процессов в области динамики атмосферы и океана, гидротермодинамики, природных течений, вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостях и газов.	Демонстрирует поверхностные представления об использовании методологии теоретического, математического и численного моделирования физических процессов в области динамики атмосферы и океана, гидротермодинамики, природных течений, вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостях и газов.	Демонстрирует удовлетворительную готовность использования методологии теоретического, математического и численного моделирования физических процессов в области динамики атмосферы и океана, гидротермодинамики, природных течений, вращающихся бароклинических стратифицированных жидкостях и газов.	Уверенная готовность использования методологии теоретического, математического и численного моделирования физических процессов в области динамики атмосферы и океана, гидротермодинамики, природных течений, вращающихся бароклинических
---	---	--	---	--

заключений				стратифицированных жидкостях и газов.
------------	--	--	--	---------------------------------------

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Уравнение неразрывности	ПК -1
2.		Уравнение Эйлера для идеальной жидкости.	ПК -1
3.		Уравнение Навье – Стокса.	ПК -1
4.		Уравнение движения в криволинейных координатах.	ПК -1
5.		Уравнение Бернулли	ПК -1
6.		Уравнение движения в неинерциальной системе отсчета	ПК -1
7.		Уравнение переноса вихря	ПК -1
8.		Уравнение неразрывности в сферических координатах	ПК -1
9.		Уравнение динамики атмосферы в сферических координатах	ПК -1
10.		Геострофическое приближение	ПК -1
11.		Поворот геострофического ветра с высотой	ПК -1
12.	г	Какое состояние атмосферы называется геострофическим? а) Состояние атмосферы, при котором полное ускорение движения воздуха равно нулю; б) Состояние атмосферы, при котором скорость движения воздуха равна нулю; в) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила Кориолиса компенсируют друг друга; г) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила градиента давления компенсируют друг друга;	ПК -1
13.	б	Какова форма изобарической поверхности в состоянии статики? а) геоид б) сфера в) эллипсоид г) волнообразная	ПК -1
14.	б	Как направлен градиент давления по отношению к изобарической поверхности?	ПК -1

		а) перпендикулярно в сторону увеличения значения давления; б) параллельно; в) под углом широты места; г) перпендикулярно в сторону уменьшения значения давления;	
15.	д	Как направлена сила Кориолиса? а) вправо от направления движения б) влево от направления движения в) по направлению движения г) вдоль оси вращения	ПК -1
16.	в	Какое состояние атмосферы называется геострофическим? а) Состояние атмосферы, при котором полное ускорение движения воздуха равно нулю; б) Состояние атмосферы, при котором скорость движения воздуха равна нулю; в) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила Кориолиса компенсируют друг друга; г) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила градиента давления компенсируют друг друга;	ПК -1
17.		Агеострофическое состояние атмосферы	ПК -2
18.		Основные принципы интроскопически Динамика атмосферы в пограничном слое. Спираль Экмана и методов.	ПК -2
19.		Гравитационные волны. Теория «мелкой воды».	ПК -2
20.		Волны Россби	ПК -2
21.		Фундаментальные свойства завихренности	ПК -2
22.		Вихревой импульс	ПК -2
23.		Генерация завихренности.	ПК -2
24.		Динамика линейных вихрей в двумерных течениях.	ПК -2
25.		Теория фронтогенеза	ПК -2
26.		Применить уравнение неразрывности для объяснения явлений в атмосфере	ПК -2
27.		Применить уравнение Эйлера для объяснения движения атмосферы	ПК -2
28.	г	Какое состояние атмосферы называется геострофическим? а) Состояние атмосферы, при котором полное ускорение движения воздуха	ПК -2

		равно нулю; б) Состояние атмосферы, при котором скорость движения воздуха равна нулю; в) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила Кориолиса компенсируют друг друга; г) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила градиента давления компенсируют друг друга;	
29.	б	Какова форма изобарической поверхности в состоянии статики? а) геоид б) сфера в) эллипсоид г) волнообразная	ПК -2
30.	б	Как направлен градиент давления по отношению к изобарической поверхности? а) перпендикулярно в сторону увеличения значения давления; б) параллельно; в) под углом широты места; г) перпендикулярно в сторону уменьшения значения давления;	ПК -2
31.	д	Как направлена сила Кориолиса? а) вправо от направления движения б) влево от направления движения в) по направлению движения г) вдоль оси вращения	ПК -2
32.	в	Какое состояние атмосферы называется геострофическим? а) Состояние атмосферы, при котором полное ускорение движения воздуха равно нулю; б) Состояние атмосферы, при котором скорость движения воздуха равна нулю; в) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила Кориолиса компенсируют друг друга; г) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила градиента давления компенсируют друг друга;	ПК -2

33.		Из уравнения Навье – Стокса сделать вывод о влиянии вязких сил на движение атмосферы	ПК -5
34.		Из уравнения движения в криволинейных координатах сделать вывод о характере крупномасштабной циркуляции атмосферы	ПК -5
35.		Применить уравнение Бернулли для объяснения явлений в атмосфере	ПК -5
36.		Объяснить роль сил инерции в динамике атмосферы	ПК -5
37.		Указать причины зарождения вихря	ПК -5
38.		Указать, в чем проявляется уравнение неразрывности в циркуляции атмосферы	ПК -5
39.		Вывести уравнение динамики атмосферы в сферических координатах	ПК -5
40.		Охарактеризовать геострофическое состояние атмосферы	ПК -5
41.		Связать поворот геострофического ветра с высотой с адвекцией тепла и холода	ПК -5
42.		Охарактеризовать агеострофическое состояние атмосферы	ПК -5
43.		Охарактеризовать экмановское состояние атмосферы	ПК -5
44.	г	Какое состояние атмосферы называется геострофическим? а) Состояние атмосферы, при котором полное ускорение движения воздуха равно нулю; б) Состояние атмосферы, при котором скорость движения воздуха равна нулю; в) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила Кориолиса компенсируют друг друга; г) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила градиента давления компенсируют друг друга;	ПК -5
45.	б	Какова форма изобарической поверхности в состоянии статики? а) геоид б) сфера в) эллипсоид г) волнообразная	ПК -5
46.	б	Как направлен градиент давления по отношению к изобарической поверхности? а) перпендикулярно в сторону увеличения значения давления; б) параллельно; в) под углом широты места; г) перпендикулярно в сторону уменьшения значения давления;	ПК -5

47.	д	Как направлена сила Кориолиса? а) вправо от направления движения б) влево от направления движения в) по направлению движения г) вдоль оси вращения	ПК -5
48.	в	Какое состояние атмосферы называется геострофическим? а) Состояние атмосферы, при котором полное ускорение движения воздуха равно нулю; б) Состояние атмосферы, при котором скорость движения воздуха равна нулю; в) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила Кориолиса компенсируют друг друга; г) Состояние атмосферы, при котором сила тяготения и сила градиента давления компенсируют друг друга;	ПК -5

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется, если студент продемонстрировал высокое умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи по применению методов сканирующей зондовой микроскопии, свободно без затруднений справился с поставленной задачей, показав владение разносторонними приемами и навыками ее выполнения, не допустил ошибок и неточностей;

Оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи по освоению методик сканирующей зондовой микроскопии, справился с поставленной задачей, показав владение необходимыми приемами и навыками ее выполнения, при этом допустил не более одной ошибки;

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент продемонстрировал посредственное умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи по освоению методик сканирующей зондовой микроскопии, с трудом справился с поставленной задачей, при этом допустил не более двух ошибок;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи, не справился с поставленной задачей или допустил при ее решении три и более серьезные ошибки.