

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол от

«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Основы геофизической гидродинамики

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.03.03 Радиофизика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Фундаментальная радиофизика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

Бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

20__

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП, являясь дисциплиной по выбору студента, и преподается в 8 семестре.

Цель курса «Основы геофизической гидродинамики» состоит в формировании у студента представлений о гидрофизических и динамических процессах в природных средах (атмосфере и океане) и современных методах их исследования. Одной из важных задач лекционного курса является применение методов математической физики для описания процессов в природных средах. Курс базируется на знаниях студентов, приобретенных в курсах общей физики, термодинамики, математического анализа, теории вероятностей, математической физики, классической (теоретической) механики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	31 (ПК-1) Знать методы решения стандартных задач геофизической гидродинамики на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности У1 (ПК-1) Уметь решать стандартные задачи геофизической гидродинамики на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности В1 (ПК-1) Владеть опытом решения стандартных задач геофизической гидродинамики на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-2 Способность использовать основные методы радиофизических измерений	31 (ПК-2) Знать основные методы радиофизических измерений в геофизической гидродинамике У1 (ПК-2) Уметь использовать основные методы радиофизических измерений в геофизической гидродинамике В1 (ПК-2) Владеть опытом использования основных методов радиофизических измерений в геофизической гидродинамике

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 23 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часа – занятия семинарского типа, 1 час – контрольные самостоятельные работы), 49 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Основные уравнения динамики и термодинамики сплошной среды			4			4	7
2. Волны на поверхности воды			3			3	7
3. Приводный пограничный слой атмосферы			3			3	7
4. Внутренние гравитационные волны			3			3	7
5. Волны во вращающемся океане			3			3	7
6. Волны на β -плоскости			3			3	7
7. Мелкомасштабная турбулентность и тонкая структура вод океана			3			3	7
В т. ч. текущий контроль			1				
Промежуточная аттестация (зачет)							

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: проблемный метод изложения материала, диалогичная форма проведения занятий.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала семинарских занятий,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведено в приложении 1.

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способность студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной форме и заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой), решении задачи (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Зачтено	Подготовка, удовлетворяющая предъявляемым требованиям
Не зачтено	Подготовка, не удовлетворяющая предъявляемым требованиям

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используется индивидуальное собеседование (ПК-1, ПК - 2).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются: практические контрольные задания и разноуровневые задачи и задания (ПК-1, ПК - 2).

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются: комплексные практические задания (ПК-1, ПК - 2).

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Вопросы для контроля степени усвоения материала содержатся в методических разработках по курсу «Основы геофизической гидродинамики».

1. Основные уравнения динамики и термодинамики морской воды и граничные условия
2. Поверхностные волны. Поле давления в воде
3. Баланс энергии поверхностных волн. Затухание волн на чистой воде
4. Баланс энергии поверхностных волн. Затухание волн на воде, покрытой нерастяжимой пленкой
5. Баланс энергии волн в воздухе. Генерация волн ветром
6. Механизм Майлса
7. Механизм отрицательной вязкости
8. Турбулентный пограничный слой
9. Статистическое описание поверхностных волн. Автомодельные спектры поверхностных волн
10. Внутренние гравитационные волны
11. Волны во вращающейся жидкости, волны Пуанкаре и волны Кельвина
12. Захваченные длинные волны

13. Сохранение потенциальной завихренности
14. Волны Россби

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

ОСНОВНАЯ:

1. Океанология. Физика океана. Т1: Гидрофизика океана. Т2: Гидродинамика океана. Т. 1-2. Монин А.С. (Ред.) 1978.
2. Педлоски Дж. Геофизическая гидродинамика. М.: Мир, 1984.
3. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. М.: Мир, 1986.
4. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е., Общая и экологическая геофизика "Физико-математическая литература" - 2005, 570 стр
5. Пелиновский Е.Н. и др. Практикум по динамике океана, 1992 г
6. О М Филлипс Динамика верхнего слоя океана Л Гидрометеиздат 1980 г
7. Бреховских Л.М., Гончаров В.В. Введение в механику сплошных сред. М., "Наука", 1982.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Монин А.С., Красицкий В.П. Явления на поверхности океана. Л.: Гидрометеиздат, 1985, 376с.
2. Миропольский Ю.З. Динамика внутренних гравитационных волн в океане. Л.: Гидрометеиздат. 1981. 241с.
3. Пелиновский Е.Н. Гидродинамика волн цунами-Н.Н.: ИПФ РАН.1996
4. Левин Б.В., Носов М.А. Физика цунами и родственных явлений в океане. М.: Янус-К, 2005, С.360.
5. Ле Блон П., Майсек Л. М. Волны в океане. М.: Мир 1981. 682с.
6. Госсард Э., Хук У. Волны в атмосфере. М.: "Мир", 1975.
7. Монин А. С., Озмидов Р. В. Океанская турбулентность. -Л.: Гидрометеиздат, 1981, - 320 с.
8. Монин А. С., Яглом А. М., Статистическая гидромеханика, ч. 1, М., 1965, ч. 2, М., 1967
9. Зилитинкевич С.С. Динамика пограничного слоя атмосферы, Л.: Гидрометеиздат, 1970

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 03.03.03 Радиофизика.

Автор _____ Троицкая Ю.И.

Рецензент _____ Мануилов В.Н.

Заведующий кафедрой _____ Бакунов М.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «9» декабря 2021 года, протокол № 07/21