

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра океанологии

Рабочая программа по дисциплине

ОБЩАЯ ОКЕАНОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.02 «География»

Направленность (профиль):

Физическая география и ландшафтоведение

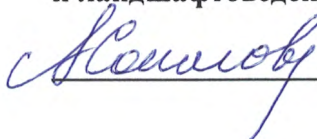
Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физическая география
и ландшафтоведение»

 Соколова А.А.

Утверждаю
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
27 декабря 2022 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой  Густоев Д.В.

Автор-разработчик:

 Подрезова Н.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплин

Цель дисциплины – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в области океанологии и их использованию для анализа гидрометеорологической информации.

Основные задачи дисциплины:

- формирование современных комплексных представлений о характеристиках, вертикальной структуре и динамике вод Мирового океана;
- изучение особенностей протекания и взаимосвязи, происходящих в Мировом океане преимущественно физических, а также химических, геологических и биологических процессов;
- ознакомление с методами исследования Мирового океана.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Общая океанология» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), модуля «Землеведение».

Дисциплина читается в пятом семестре для очной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны владеть знаниями по предшествующим дисциплинам: «Общая метеорология», «Геоморфология», «Общая гидрология».

Параллельно с дисциплиной «Общая океанология» изучаются дисциплины: «Геоинформационные системы в географии», «География почв с основами почвоведения».

Дисциплина «Общая океанология» в числе других дисциплин служит основой при подготовке выпускной квалификационной работы студента.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-2.

Таблица 1

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-2.1. Способен применять теоретические знания о закономерностях и особенностях развития и взаимодействия природных, производственных и социальных территориальных систем при решении задач профессиональной	ОПК-2.1. Использует знания об особенностях развития природных систем разного ранга при решении задач профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none">• методологию постановки задач исследования, методы исследований; основные термины и понятия, организацию базы гидрометеорологических данных. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• осваивать дополнительную литературу по тематике исследования и анализировать полученные результаты, провести наблюдения и измерения; на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
деятельности		явлений. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> ● методами первичной обработки гидрометеорологических данных; специальной терминологией; современными технологиями и методами расчетов; ● способностью использовать полученные знания в гидрометеорологических работах.

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
Объём дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	-
лекции	14
занятия семинарского типа:	-
практические занятия	28
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольные работы	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические работы	СРС			
1	Географические характеристики Мирового океана	5	2	2	14	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
2	Состав и основные свойства вод океана	5	2	6	10	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
3	Оптические и акустические свойства вод Мирового океана	5	2	2	6	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
4	Перемешивание и обмен в океане	5	2	6	10	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
5	Льды в Мировом океане	5	2	4	6	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
6	Течения в Мировом океане	5	2	4	10	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
7	Волны в океане	5	2	4	10	Тестирование	ОПК-2	ОПК-2.1
	ИТОГО	-	14	28	66	-	-	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Географические характеристики Мирового океана

Географические особенности Мирового океана. Распределение воды и суши на Земном шаре. Мировой океан как природный объект. Основные принципы деления Мирового океана на океаны и моря, заливы. Классификация океанов, морей и проливов. Их морфометрические характеристики. Океаны и моря в природе Земли и деятельности человека. Картирование Мирового океана. Наикратчайшие расстояния на поверхности океана. Навигационная карта.

Состав и основные свойства вод океана

Молекулярное строение воды, ее агрегатные состояния и фазовые переходы. Аномалии физических свойств воды их глобальные проявления в системе океан-атмосфера. Химический состав вод океана и морей, процессы его формирования и основные компоненты солевого состава: главные ионы, микроэлементы, растворенные газы, органическое веще-

ство, главные биогенные элементы, примеси и загрязнители. Основные черты распределения химических веществ в океане. Понятие изотропности состава морской воды. Морские и речные воды. Время пребывания воды в океане. Антропогенное воздействие на воды Мирового океана, примеры основных загрязнителей. Основные параметры морской воды как термодинамической системы (температура, соленость, давление). Единицы измерения, пределы изменчивости в Мировом океане. Определение удельного веса, удельного объема, плотности в физике и океанологии. Давление в океане, сжимаемость, адиабатические явления. Потенциальная температура и плотность. Уравнение состояния морской воды. Формы записи. Коэффициенты сжимаемости, термического расширения, солёного уплотнения морской воды. Уплотнение при смешении. Температура замерзания и наибольшей плотности. Морские и солоноватые воды. Соотношение между температурой замерзания и температурой наибольшей плотности в морских и солоноватых водах. Различие процессов перемешивания и льдообразования в разных типах вод. Теплофизические характеристики морской воды: теплоемкость, удельная теплота испарения и кристаллизации, теплопроводность. Физические характеристики морской воды: вязкость, поверхностное натяжение, осмос и их зависимость от основных термодинамических параметров.

Оптические и акустические свойства вод Мирового океана

Проникновение света под поверхность морской воды. Преломление, отражение света при прохождении раздела океан-атмосфера. Альbedo водной поверхности в зависимости от различных факторов. Зависимость поглощения и рассеяния света в морской воде на различных длинах волн. Прозрачность морской воды. Ослабление света с глубиной. Цвет моря. Цвет морской воды. Скорость звука в морской воде. Зависимость скорости звука от температуры, солёности и давления. Рефракция звуковых лучей. Подводный звуковой канал. Реверберация. Шумы в океане.

Перемешивание и обмен в океане

Стратификация. Устойчивость водных слоев. Типы плотностной стратификации. Критерии устойчивости (Хессельберга-Свердрупа, Вьяйсяля-Брента). Период собственных термохалийных колебаний, плотностное соотношение. Тонкая термохалийная структура вод. Механизм формирования тонкой структуры. Солевые пальцы. Послойная конвекция. Общие сведения о типах и механизмах перемешивания в океане. Классификация типов перемешивания. Виды конвекции. Свободная конвекция. Алгоритм расчета конвекции по методу Н.Н. Зубова. Понятие о турбулентности. Механизмы генерации турбулентности. Критерии Рейнольдса и Ричардсона. Роль турбулентности в формировании гидрофизических полей океана. Общие сведения о турбулентном переносе обмена в океане. Механизм обмена через горизонтальную площадку и элементарный объем. Коэффициент перемешивания. Коэффициент турбулентности. Интенсивность и изменчивость турбулентного обмена в океане.

Водные массы

Понятие о водных массах и их выделении. Основные физические процессы формирующих водные массы. Методы выделения водных масс. Физический и геометрический смысл TS-кривой и правила выделения на ней водных масс. Изопикнический метод TS анализа. Основные водные массы Мирового океана. Океанические фронты как граница раздела водных масс.

Льды в Мировом океане

Льды в Мировом океане. Классификации морских льдов. Основные физические характеристики морского льда. Механические характеристики морского льда. Изменение толщины льда за счет тепловых процессов. Понятие о дрейфе льда. Общая характеристика ле-

ляного покрова в Мировом океане и ее сезонная изменчивость. Особенности ледяного покрова в Арктике и Антарктике. Айсберги.

Течения в Мировом океане

Классификации течений. Основные силы, формирующие течения их роль в поверхностных и глубинных слоях, прибрежной зоне, открытом океане. Основные динамические поверхности в океане. Наклоны изобарических и изостерических поверхностей и силы их вызывающие. Сила тяжести. Сила трения ветра о поверхность воды. Сила внутреннего турбулентного трения. Сила горизонтального градиента давления. Сила Кориолиса. Основы теории дрейфовых и дрейфово-градиентных течений, разработанной Экманом. Основные допущения в постановке задач по расчету дрейфовых, градиентных и дрейфово-градиентных течений. Годографы дрейфовых и градиентных течений для различных глубин моря. Особенности суммарного дрейфово-градиентного течения в прибрежной зоне. Уравнение геострофического движения. Динамический метод вычисления течений. Допущения динамического метода. Нулевая поверхность. Уравнения движения, используемые для описания течений. Упрощения уравнений в зависимости от типа рассматриваемого течения. Закономерности общей циркуляции вод Мирового океана. Роль силы ветра, Кориолиса и поля плотности в формировании циркуляции океана. Основные циркуляционные системы. Зоны дивергенции и конвергенции, динамические фронты. Особенности глубинной циркуляции вод. Основные течения Мирового океана и их характеристики.

Волны в океане

Классификация волн по различным признакам. Основные элементы волны. Основы трохoidalной теории волн. Короткие и длинные волны. Группы волн и их групповая скорость. Энергия трохoidalной волны. Возникновение и развитие ветровых волн. Трансформация ветровых волн при подходе к берегу. Прибой. Статистические закономерности ветрового волнения и принципы расчета характеристик с целью прогноза. Ветровые волны в океанах и морях. Бурность моря. Волновое течение. Волны на течении. Сейши. Цунами. Внутренние волны.

Подразделы содержания дисциплины, выносимые на самостоятельную работу студентов, определяются преподавателем.

4.3. Практические занятия, их содержание

Таблица 4

Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Физико-географическое районирование Мирового океана	2	-
2	Основные параметры морской воды (температура, соленость, плотность), определение удельного веса, удельного объема, плотности	6	-
3	Зависимость распределения скорости звука в воде от температуры, солености и давления	2	-
4	Определение вертикальной устойчивости. Типизация термохалийных условия стратификации в океане.	6	-

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
5	Районирование и классификация морских льдов. Определение физических характеристик морского льда	4	-
6	Основные течения Мирового океана и их характеристики. Расчет течений динамическим методом	4	-
7	Определение статистических характеристик ветровых волн	4	-

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

Электронные ресурсы, разработанные в рамках дисциплины:

- учебные материалы;
- методические указания по выполнению типовых научных заданий;
- вспомогательные информационные материалы (таблицы, примеры);
- тесты для текущего контроля.

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 55;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 5;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов - 10.

6.1. Текущий контроль

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

Текущий контроль реализуется в виде тестов.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Форма проведения экзамена: устно по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-2.1

1. Предмет, задачи и разделы курса «Общей океанологии».
2. Принципы деления МО на отдельные объекты и особенности водообмена.
3. Основные черты рельефа дна океана. Гипсографическая кривая.
4. Гипотезы о происхождении океана, его водной и солевой массы.
5. Особенности строения океанической земной коры. Донные отложения.
6. Элементы теории глобальной тектоники литосферных плит. Зоны спрединга и субдукции.
7. Строение молекулы воды. Состав природных вод, как раствора.
8. Химический состав и соленость морской воды.

9. Параметры состояния морской воды: T, S и ρ . Особенности их распределения в океане.
10. Уравнения состояния. Эффект уплотнения при смешении м.в.
11. Температура замерзания и наибольшей плотности. Солонатовые и морские воды.
12. Теплофизические характеристики м.в: теплоемкость, теплопроводность и теплота фазовых переходов.
13. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
14. Аномалии физических свойств м.в. Примеры их глобального проявления.
15. Оптические свойства м.в: альbedo, прозрачность, цвет воды и поверхности моря.
16. Распространение звука в м.в. Зависимость его скорости от параметров состояния м.в.
17. Классификация и общая характеристика типов перемешивания в океане.
18. Классификация изменчивости вод океана.
19. Методы и правила выделения водных масс по TS-кривым.
20. Классификация льдов.
21. Классификация течений.
22. Классификация волн.

Таблица 5

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме экзамен

Критерий	Баллы
Отсутствие ответа или ответ с грубыми ошибками, отсутствие ответов на дополнительные вопросы преподавателя	0
Неполный и неуверенный правильный ответ, с наводящими вопросами преподавателя или с незначительными ошибками; правильные ответы на некоторые дополнительные вопросы преподавателя;	10
Полный, но неуверенный правильный ответ с примерами из экологических задач, с наводящими вопросами преподавателя, правильные ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя	20
Полный исчерпывающий уверенный правильный ответ с примерами из экологических задач, без подсказок и наводящих вопросов преподавателя; правильные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя	30
Итого	0-30

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-5
Решение типовых научных задач	0-40
Тестирование	0-25
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7

Распределение баллов по основным видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-5
Типовая научная задача №1	0-5
Типовая научная задача №2	0-5
Типовая научная задача №3	0-5
Типовая научная задача №4	0-5
Типовая научная задача №5	0-5
Тестирование	0-25
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-85

Таблица 8

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Активное участие на лекциях	5
Активное участие на практических занятиях	5
Участие в конференциях, доклад на СНО	5
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9

Балльная шкала итоговой оценки по дисциплине

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	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 «Общая океанология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Малинин В.Н. Общая океанология. Часть 1. Физические процессы. – СПб., Изд. РГГМУ, 1998.-342 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417185827.pdf
2. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Общая океанология. Часть 2. Динамические процессы. – СПб., Изд. РГГМУ, 1999.-232 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503191349.pdf

3. Гордеева С.М., Провоторов П.П. Общая океанология. Часть 1. Физические процессы: практикум. – СПб., Изд. РГГМУ, 2001.-72 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503123944.pdf

Дополнительная литература

1. Безруков Ю.Ф. Океанология. Часть 1. Физические явления и процессы в океане [Электронный ресурс]: Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского. 2006.- 159 с.- URL: <http://jewellery.org.ua/address/Bezrukov-13.pdf>
2. Безруков Ю.Ф. Океанология. Часть 2. Динамические явления и процессы в океане [Электронный ресурс]: Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского. 2006.- 123 с.- URL: http://jewellery.org.ua/address/Bezrukov_14.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Учебные и методические материалы по выполнению типовых научных заданий, а также вспомогательные информационные материалы, размещены в облаке (<https://cloud.mail.ru/public/sr9y/57jYDkrZM>).

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система eLibrary;
2. ЭБС Юрайт.

8.5. Перечень профессиональных баз данных:

1. Электронно-библиотечная система eLibrary;
1. База данных издательства SpringerNature;
2. Гидрометеорологическая информация открытого доступа. Режим доступа: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.NOAA/.NCEP-NCAR/.CDAS-1/>
3. Гидрометеорологическая информация Гидрометцентра РФ. Режим доступа: <http://meteo.ru/data>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

101 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием.

107 Учебная аудитория (для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся), оснащенная специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором.

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.

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 в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru/>).