Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра океанологии

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02.03 Общая океанология

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 института гидрологии и океанологии
29.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
океанологии
22.06.2023, протокол № 10
Зав. кафедрой_____ Густоев Д.В.

Автор-разработчик:
к.ф.-м.н. Подрезова Н.А.

Санкт-Петербург
2023

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры океанологии от 19.05.2024 № 7

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — сформировать профессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых для понимания в области океанологии и их использованию для анализа гидрометеорологической информации.

Задачи:

1. Сформировать знание:
- основные понятия океанологии;
- алгоритмы использования данных наблюдений для анализа явлений и процессов природной среды.
- алгоритмы использования данных наблюдений (в том числе натурных, инструментальных) для анализа явлений и процессов природной среды в гидрометеорологии.

2. Сформировать умение:
- рассчитывать физические характеристики морской воды;
- проводить анализ данных наблюдений и параметров физических характеристик морской воды;
- проводить расчёты физических характеристик морской воды (температуры, солёности, плотности, уровня, течений и др.) на основе исходных данных наблюдений.

3. Сформировать владение:
- методами определения взаимосвязи между различными процессами, происходящими в морской воде;
- методами проведения качественной оценки механизмов взаимодействия процессов природной среды;
- методами проведения количественной и качественной оценки механизмов взаимодействия природных процессов (например, океанических и атмосферных явлений), включая интерпретацию полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, изучается в 3 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Математика», «Физика», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Вычислительная математика» «Теория вероятностей и математическая статистика», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности», «Введение в океанологическую специальность».

Изучается параллельно в 3 семестре очной формы обучения с такими дисциплинами как:

«Общая метеорология», «Общая гидрология», «Гидромеханика».

Дисциплина необходима для изучения дисциплин: «Активные воздействия на атмосферные процессы», «Основы численных прогнозов погоды», 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: ОПК-2, ОПК-3.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2 - Способен применять знания физико-динамических принципов явлений и процессов, происходящих в природной среде, давать их качественную оценку и выделять антропогенную составляющую	ОПК-2.1. Знает физико-динамические факторы, приводящие к возникновению явлений и процессов, происходящих в природной среде, и механизмы их взаимодействия ОПК-2.2. Умеет проводить качественную оценку механизмов взаимодействия явлений и (или) процессов природной среды ОПК-2.3. Владеет методами выделения антропогенной составляющей явлений и процессов, происходящих в природной среде, оценки последствий их влияния на компоненты природной среды	Знать: – основные понятия океанологии; – алгоритмы использования данных наблюдений для анализа явлений и процессов природной среды. Уметь: – рассчитывать физические характеристики морской воды; – проводить анализ данных наблюдений и параметров физических характеристик морской воды. Владеть: – методами определения взаимосвязи между различными процессами, происходящими в морской воде; – методами проведения качественной оценки механизмов взаимодействия процессов природной среды.
ОПК-3 - Способен использовать базовые знания в области гидрометеорологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает методы решения профессиональной задачи, используя базовые знания в области гидрометеорологии ОПК-3.2. Умеет анализировать и интерпретировать данные наблюдений, измерений, результаты теоретических расчетов с учетом базовых знаний в области гидрометеорологии ОПК-3.3. Владеет методами получения качественных и количественных результатов при решении профессиональных задач	Знать: – алгоритмы использования данных наблюдений (в том числе натурных, инструментальных) для анализа явлений и процессов природной среды в гидрометеорологии. Уметь: – проводить расчёты физических характеристик морской воды (температуры, солёности, плотности, уровня, течений и др.) на основе исходных данных наблюдений. Владеть: – методами проведения количественной и качественной оценки механизмов взаимодействия природных процессов (например, океанических и атмосферных явлений), включая

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
		интерпретацию полученных результатов.

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
	3 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32	32
в том числе:	-	-
лекции	14	14
занятия семинарского типа:	18	18
практические занятия	18	18
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	39,84	39,84
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Контроль:	0,16	0,66
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	-	-
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 т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
3 семестр							
1	Тема 1. Географические характеристики Мирового океана	2	6	6	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Тема 2. Состав и основные свойства вод океана	2	2	6	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Тема 3. Перемешивание и обмен в океане	2	4	6	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Тема 4. Оптические и акустические свойства вод Мирового океана	2	0	4	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Тема 5. Распределение температуры, солености и плотности вод Мирового океана	2	0	6	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Тема 6. Тепло- и влагообмен в системе океан-атмосфера. Тепловой, водный и солевой балансы	2	4	6	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
7	Тема 7. Водные массы	2	2	5,84	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде)	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	Итого	14	18	39,84			
	Всего часов: 72						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. 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.	ОПК-2
2	Тема 2. 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 формирование и основные компоненты солевого состава: главные ионы, микроэлементы, растворенные газы, органическое вещество, главные биогенные элементы, примеси и загрязнители. Морские и речные воды. Время пребывания воды в океане. 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. Коэффициенты сжимаемости, термического расширения, соленосного уплотнения морской воды. Уплотнение при смешении. Температура замерзания и набольшей плотности. Теплофизические характеристики морской воды: теплоемкость, удельная теплота испарения и кристаллизации, теплопроводность.	ОПК-2
3	Тема 3. Перемешивание и обмен в океане	Стратификация. Устойчивость водных слоев. Типы плотностной стратификации. Критерии устойчивости (Хессельберга-Свердрупа, Вяйсяля-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. Понятие о турбулентности. Механизмы генерации турбулентности. Критерии Рейнольдса и Ричардсона. Общие сведения о турбулентном переносе обмене в океане. Механизм обмена через горизонтальную площадку и элементарный объем. Коэффициент перемешивания. Коэффициент турбулентности.	ОПК-3
4	Тема 4. Оптические и акустические свойства вод Мирового океана	Проникновение света под поверхность морской воды. Преломление, отражение света при прохождении раздела океан-атмосфера. Альбедо 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, солености и давления. Рефракция звуковых лучей. Подводный звуковой канал. Реверберация.	ОПК-2
5	Тема 5. Распределение температуры, солености	Основные структурные зоны Мирового океана. Распределение температуры воды Мирового океана. Температура верхнего слоя океана. Приповерхностный	ОПК-3

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
	и плотности вод Мирового океана	слой. Верхний квазиоднородный слой. Термоклин. Термический режим деятельного слоя океана. Температура толщи вод Мирового океана. Соленость вод Мирового океана. Галоклин. Плотность вод Мирового океана. Пикноклин.	
6	Тема 6. Тепло- и влагообмен в системе океан-атмосфера. Тепловой, водный и солевой балансы	Схема теплообмена в системе океан-атмосфера. Уравнения теплового баланса. Составляющие теплового баланса океана: радиационный теплообмен, турбулентный теплообмен с атмосферой, потери тепла при испарении, тепло ледовых процессов, горизонтальный поток тепла. Годовой ход отдельных составляющих теплового баланса. Тепловой баланс и теплосодержание деятельного слоя. Влагообмен между океаном, атмосферой и сушей. Методы расчета и особенность распределения компонентов влагообмена в системе океан-атмосфера: осадки, испарение, поток массы на поверхности океана. Уравнение водного и пресного балансов. Особенности водообмена через проливы. Солевой баланс. Взаимосвязь солевого и водного баланса океана. Виды, масштабы и механизмы взаимодействия океана и атмосферы.	ОПК-3
7	Тема 7. 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. Основные водные массы Мирового океана. Океанические фронты как граница раздела водных масс.	ОПК-3

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
3 семестр			
1	Практическая работа №1-3. Физико - географическое районирование Мирового океана. Особенности рельефа дна и водообмена океанов и морей.	10	4
2	Практическая работа №4. Определение физических характеристик морской воды и анализ их распределения.	6	4
3	Практическая работа №5-6. Определение вертикальной устойчивости. Типизация термохалинных условий стратификации в океане.	10	6
6	Практическая работа №7-8. Определение годового хода составляющих теплового баланса поверхности океана.	8	4
7	Практическая работа №9. Анализ вертикальной структуры водных масс по T,S - кривым.	6	4
	Всего:	40	22

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

Электронный учебный курс «Общая океанология» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=125

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	100
− Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

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:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Выполнение практических работ № 1 – 9:	16	40
1.1.1	Практическая работа №1-3. Физико - географическое районирование Мирового океана. Особенности рельефа дна и водообмена океанов и морей.	2	6
1.1.2	Практическая работа №4. Определение физических характеристик морской воды и анализ их распределения.	4	10
1.1.3	Практическая работа №5-6. Определение вертикальной устойчивости. Типизация термохалинных условий стратификации в океане.	3	8
1.1.4	Практическая работа №7-8. Определение годового хода составляющих теплового баланса поверхности океана.	4	10
1.1.5	Практическая работа №9. Анализ вертикальной структуры водных масс по T,S - кривым.	3	6

Итого баллов по обязательной части		16	40
2.	Вариативная (элективная) часть		
2.1	Тренировочные задания (выбирается одно из заданий)	3	50
2.1.1.	**Тема 1 дисциплины** Сформировать архив гидрологических данных (T и S по глубине) выбранного моря, построить профили параметров для выбранной станции, года (один из 2020-2026) и описать результаты (сайт https://cds.climate.copernicus.eu/): 1. профиль температуры воды для 15.01 и 15.07 2. профиль температуры воды для 15.04 и 15.11 3. профиль солености воды для 15.01 и 15.07 4. профиль солености воды для 15.04 и 15.11 5. профиль скорости течения воды для 15.01 и 15.07 6. профиль скорости течения воды для 15.04 и 15.11 (Min – 3 выполненных заданий, max- 6 выполненных заданий)	1	3
2.1.2	**Тема 2 дисциплины** Решить задачи по теме «Определение физических характеристик морской воды и анализ их распределения» (Min – 5 выполненных задач, max- 10 выполненных задач)	1	3
2.1.3	**Тема 3 дисциплины** Решить задачи по теме «Определение вертикальной устойчивости. Типизация термохалинных условий стратификации в океане». (Min – 3 выполненных задач, max- 5 выполненных задач)	1	3
2.1.4	**Тема 4 дисциплины** Рассчитать и построить профили скорости звука в воде для выбранных станций (Min – 3 выполненных задания, max- 5 выполненных заданий)	1	2
2.1.5	**Тема 5 дисциплины** Решить задачи по теме: «Тепло- и влагообмен в системе океан-атмосфера. Тепловой, водный и солевой балансы» (задачи представлены в методичке «Общая океанология»). (Min – 3 выполненных задач, max- 5 выполненных задач)	1	3
2.1.6	**Тема 6 дисциплины** Решить задачи по теме: «Водные массы» (задачи представлены в методичке «Общая океанология»). (Min – 3 выполненных задач, max- 5 выполненных задач)	1	3
2.2	Учебное задание продвинутого уровня	5	10
2.2.1	Расчет конвективного перемешивания за осенне-зимний период по методу Н.Н. Зубова (Min – выполнены все расчеты, графики, max- есть ответы на дополнительные вопросы)	5	10
2.3	Тест (базовый уровень сложности по темам 1 – 5) Оценка: успешное прохождение 1 варианта теста по всем темам -1 балл, 3-х вариантов теста по каждой теме -3 балла.	1	15
2.3.1	Тест по теме 2	1	3
2.3.2	Тест по теме 3	1	3
2.3.3	Тест по теме 5	1	3
2.3.4	Тест по теме 6	1	3
2.3.5	Тест по теме 7	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 2	3	10
2.4.2	Тест по теме 3	3	10
2.4.3	Тест по теме 5	3	10
2.4.4	Тест по теме 6	3	10
2.4.5	Тест по теме 7	3	10
2.5	Рефераты	1	2

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 по физике, математики, метеорологии	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 объёмом до 36 часов	10	10
2.10.2	Свидетельство о прохождении объёмом до 72 часов	20	20
2.10.3	Свидетельство о прохождении объёмом 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		24	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 рекомендации 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. Подрезова Н.А. Общая океанология. Часть 2. Динамические процессы: Практикум/ Н.А.Подрезова – СПб, Издательство Лема, 2023. – 66 с.
2. Иванов В.А., Показеев К.В., Шрейдер А.А. Основы океанологии: Учебное пособие/ В.А. Иванов, К.В. Показеев, А.А. Шрейдер – Лань: Издательско- полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2023. – 576с. URL: https://lanbook.com/catalog/fizika/osnovy-okeanologii-73276468/

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
3.Океанографические таблицы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 477 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515135037.pdf
4. 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
5. 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
6. 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

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
2. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
3. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Earth Nullschool — интерактивный глобальный визуализатор погодных и океанографических данных в реальном времени URL: https://earth.nullschool.net/ [Электронный ресурс].
2. Модель геомагнитного поля IGRF IRI URL: https://ccmc.gsfc.nasa.gov/modelweb/models_home.html
3. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/
4. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/
5. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.openoffice.org/ru/

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. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.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 аудитории 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.

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.