

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

### Океанология

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Мирсаева Н.А. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), NAMirsaeva@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Владение методами гидрометеорологических измерений, проведения полевых изысканий по сбору первичной гидрометеорологической информации, готовность осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку при производстве научных исследований в области метеорологии, климатологии, гидрологии суши, океанологии.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств; историю формирования и эволюции Мирового океана, основные закономерности явлений и процессов, протекающие в нем, особенности физических характеристик морской воды.

Должен уметь:

- проводить обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств; использовать приобретенные знания при изучении актуальных проблем метеорологии, климатологии и океанологии.

Должен владеть:

- методами обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств; начальными навыками анализа океанологической информации.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.04 "Гидрометеорология (Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 63 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 45 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	Само-стоя-тельная ра-бота
1.	Тема 1. Вводная часть. Предмет и задачи океанологии и ее связь с метеорологией и климатологией и др. науками. Внутреннее отделение океанологии.	8	4	0	4	0	0	0	6
2.	Тема 2. Химические и физические свойства морской воды. Молекулярное строение воды и ее важнейшие проявления. Химический состав и соленость МВ. Теплоемкость, температура, плотность и внутреннее давление в морской среде. Сжимаемость МВ. Анизотропия физических свойств МВ и ее важнейшие гидрофизические и климатообразующие проявления.	8	4	0	6	0	0	0	10
3.	Тема 3. Физические процессы в морях и океанах. Морское волнение и его разновидности. Ветровое волнение. Сейши. Волны цунами. Внутренние волны. Приливы, морские течения. Теория дрейфовых течений. Глубинная и придонная циркуляция водных масс. Климатообразующее значение морских течений.	8	6	0	8	0	0	0	13
4.	Тема 4. Морские льды. Образование МЛ и сопровождающие его физические процессы. Разновидности МЛ и правила их дрейфа. Современные изменения ледовитости океанов и климата Земли.	8	4	0	6	0	0	0	6
5.	Тема 5. Уровень морей и океанов. Периодические и аperiodические колебания уровней морей и океанов. Современные тенденции в изменениях уровней морей и океанов.	8	4	0	6	0	0	0	4
6.2	Тема 6. Взаимодействие океана и атмосферы. Мировой океан и атмосфера как климатическая система. Перераспределение вещества и энергии океана и атмосферы. Взаимосвязи.	8	4	0	6	0	0	0	6
<b>4.2 Содержание дисциплины по модулю</b>									
<b>Тема 1. Вводная часть. Предмет и задачи океанологии и ее связь с метеорологией и климатологией и др. науками. Внутреннее отделение океанологии.</b>									
Океанология как наука. Предмет, цель и задачи океанологии. История представлений об океане и становление науки океанологии. Гипотезы происхождения Мирового океана.	26	0	0	0	0	0	0	0	45

Актуальность изучения Мирового океана: океаны и производство продуктов питания; океаны и погода; океаны и мировой климат; использование ресурсов Мирового океанов. Мировой океан и современное общество. Океанология как комплексная наука о Мировом океане. Связь океанологии с другими науками. Характеристика океанской среды. Морфометрические и

морфологические особенности Мирового океана Иерархическая структура океанской среды. Типы классификации океанского пространства. Постоянство океанской среды. Мировой океан как экосистема: экологические факторы обитания океана, способы перемещения организмов в океанской среде, глубинный звукорассеивающий слой океана.

**Тема 2. Химические и физические свойства морской воды. Молекулярное строение воды и ее важнейшие проявления. Химический состав и соленость МВ. Теплоемкость, температура, плотность и внутреннее давление в морской среде. Сжимаемость МВ. Анизотропия физических свойств МВ и ее важнейшие гидрофизические и климатообразующие проявления.**

Молекулярное строение воды при различных фазовых ее состояниях и его важнейшие проявления.

Химический и вещественный состав морской воды и ее соленость. Важнейшие проявления.

Теплофизические свойства морской воды (теплоемкость, температура, температура замерзания и наибольшей прочности).

Плотность морской воды. Давление внутри водной толщи. Сжимаемость морской воды.

Важнейшие следствия.

Физические свойства океанских вод

Свойства фазовых состояний морской воды и фазовые переходы. Несжимаемость, вязкость, удельная теплопроводность, скрытая теплота парообразования и плавления воды, теплопроводность воды, растворяющая способность и диэлектрическая проницаемость воды, поверхностное натяжение и прозрачность морской воды, плотность морской воды. Роль физических свойств морской воды во взаимодействии океана с атмосферой на разных пространственно-временных масштабах.

Формирование химического состава океанских вод.

Гипотезы происхождения и эволюции вод Мирового океана. Геологическое происхождение вод Мирового океана. Анализ ископаемых остатков и древних отложений.

Возраст океанских вод. Химические элементы, растворенные в морской воде.

Сольватированные ионы. Основные ионы, биогенные вещества, микроэлементы и газы, растворенные в морской воде. Источники поступления и распределение основных компонентов химического состава вод в Мировом океане. Скорость поступления и время пребывания основных компонентов химического состава в водах Мирового океана.

Соленость Мирового океана

Влияние солёности на океанологические процессы. Понятие солёности, единицы измерения, методы определения. Влияние солёности на другие физические характеристики морской воды. Вариации солёности и факторы, влияющие на солёность океанских вод.

Пространственное распределение солёности в водах Мирового океана: вертикальная, горизонтальная и циркумконтинентальная структура. Гидрохимический режим морей и океанов. Факторы, определяющие гидрохимический режим морей и океанов. Сезонная изменчивость солёности. Водный и солевой обмен между отдельными частями Мирового океана. Роль атмосферы в гидрохимическом режиме морей и океанов.

**Тема 3. Физические процессы в морях и океанах. Морское волнение и его разновидности. Ветровое волнение. Сейши. Волны цунами. Внутренние волны. Приливы, морские течения. Теория дрейфовых течений. Глубинная и придонная циркуляция водных масс. Климатообразующее значение морских течений.**

Силы, приводящие в движение водную массу

Типы сил. Поверхностные силы. Сила трения, касательного напряжения. Объемные силы.

Сила давления, сила тяжести, сила Кориолиса. Распределение ветров и давления над океанами.

Области высокого и низкого давления. Реакция поверхностных вод на касательное напряжение ветра.

Апвеллинги, даунвеллинги в Мировом океане

Динамика вод в зоне апвеллинга, даунвеллинга. Эффект Экмана. Понятие ветрового дрейфа (экмановский перенос). Стационарное и нестационарное движение вод. Циркуляция океанских вод. Круговороты в центральных поверхностных водах. Субполярные круговороты.

Характеристики течений, составляющих циркуляционные круговороты в Мировом океане.  
Поверхностная и глубинная циркуляция, их отличительные особенности. Глубинные течения.  
Циркуляция океанских вод  
Круговороты в центральных поверхностных водах. Субполярные круговороты.  
Характеристики течений, составляющих циркуляционные круговороты в Мировом океане.  
Поверхностная и глубинная циркуляция, их отличительные особенности. Глубинные течения.  
Волны и волновые процессы  
Типы и характеристики волн. Ветровые волны. Сейши. Волны зыби. Цунами. Приливы в Мировом океане. Приливообразующие силы. Энергетика пограничных зон океана. Динамика вод в шельфовой и прибрежной зоне.  
Прибрежная океанология  
Роль материкового стока в прибрежной зоне. Перенос осадочного материала и морфология шельфа и береговой зоны. Морфология морских берегов. Элементы рельефа поперечного профиля береговой зоны. Эволюция поперечного профиля. Вдольбереговое перемещение наносов. Защита берегов от разрушения. Динамика вод в эстуариях и затопляемых землях.

#### **Тема 4. Морские льды. Образование МЛ и сопровождающие его физические процессы. Разновидности МЛ и правила их дрейфа. Современные изменения ледовитости океанов и климата Земли.**

Распространение льда на земном шаре  
Классификация льды  
Основные физические и механические свойства морского льда  
Соленость льда  
Плотность льда  
Теплофизические характеристики льда  
Механические свойства льда  
Изменение толщины льда за счет тепловых процессов  
Нарастание толщины льда  
Таяние льда  
Понятие о дрейфе льда. Особенности дрейфа в Арктике и Антарктике  
Распределение льдов в Мировом океане  
Баланс льдов  
Общая характеристика ледяного покрова в океанах и морях  
Айсберги.

#### **Тема 5. Уровень морей и океанов. Периодические и аperiodические колебания уровней морей и океанов. Современные тенденции в изменениях уровней морей и океанов.**

Кратковременные и долговременные колебания уровня моря (УМ). Сезонные изменения УМ.  
Уровенная поверхность  
Важнейшие причины колебаний уровня  
Колебания уровня, вызванные гидрометеорологическими причинами  
Стоячие волны. Сейши.  
Понятие о тягуне  
Средний уровень моря  
Нуль Кронштадтского футштока. Водная нивелировка  
Статистическая обработка уровенных наблюдений. Кривые обеспеченностей высот уровня  
Практическое и научное значение изучения колебаний уровня океанов и морей.

#### **Тема 6. Взаимодействие океана и атмосферы. Мировой океан и атмосфера как климатическая система. Перераспределение вещества и энергии в системе. Роль прямых и обратных связей.**

Основные положения теории взаимодействия океана и атмосферы.  
Система океан-атмосфера, ее суть и особенности.  
Крупномасштабная циркуляция океана.  
Теплообмен между океаном и атмосферой.  
Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат.

Механизмы взаимодействия океана и атмосферы в умеренных широтах

Система океан-атмосфера в тропических широтах

Изменения климата и система океан-атмосфера.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

ОПЕРАТИВНОЕ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ -

<https://meteoinfo.ru/images/media/books-docs/ocean-monogr.pdf>

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Arctic and Antarctic Research Institute - [http:// www.aari.nw.ru/new site/main.htm](http://www.aari.nw.ru/new_site/main.htm)

Всемирная метеорологическая организация - [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)

Гидрометцентр России - <https://meteoinfo.ru/>

Институт океанологии им. П.П. Ширшова - [http:// www.ocean.ru](http://www.ocean.ru)

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>
практические занятия	<p>Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование компетенций, необходимых в последующей учебной деятельности по освоению дисциплин профессионального цикла.</p> <p>В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в учебных и деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа с эмпирическим материалом, отчетами, статистикой, справочниками и др.</p> <p>На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.</p> <p>В процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li>– углубления и расширения теоретических знаний;</li> <li>– формирования умений использовать специальную литературу;</li> <li>– развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li> <li>– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>– развития исследовательских умений.</li> </ul> <p>Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.</p> <p>Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.</p> <p>Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самоконтроль и самооценка обучающегося;</li> <li>- контроль и оценка со стороны преподавателя.</li> </ul>
экзамен	<p>Итоговый контроль освоения курса проводится в форме экзамена. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что затрагивают все основные темы курса, носят характер зондирования как теоретико-методологических, так и методико-процедурных знаний студента. Особое внимание рекомендуется уделить работе с понятийным аппаратом, базовыми теориями и концепциями. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки "Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология : учебное пособие / Г.И. Пиловец. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. - 399 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006463-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860852> (дата обращения: 09.11.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Куприн, П.Н. Введение в океанологию: учебное пособие / П.Н. Куприн. - Москва: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2014. - 632 с. - ISBN 978-5-19-010828-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/71618> (дата обращения: 09.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Гидрология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по географическим специальностям / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. - Изд. 2-е, испр. - Москва: Высшая школа, 2007. - 462, [1] с.
2. Иванов, В. А. Основы океанологии / В. А. Иванов, К. В. Показеев, А. А. Шрейдер. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 576 с. - ISBN 978-5-507-45648-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/277064> (дата обращения: 09.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кузнецов ,В.П. Нелинейная акустика в океанологии: учебное пособие / В.П. Кузнецов. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1227-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2229> (дата обращения: 09.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гидросфера Земли: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экол. спец. / А.М. Догановский, В.Н. Малинин; под ред. Л.Н. Карлина. - Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2004. - 629, [1] с.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.