



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Географический факультет

Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства

УТВЕРЖДАЮ  
декан географического факультета  
доц. С.Ж.Вологжина  
«18» мая 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины **Б1.В.12 Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды**

Направление подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность (профиль) подготовки метеорология

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения очная/заочная

Согласовано с УМК  
географического факультета  
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

**Рекомендовано кафедрой:**  
метеорологии и физики околоземного  
космического пространства  
Протокол № 5  
от «7» апреля 2020 г.  
и.о зав. кафедрой  Латышева И.В.

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
  - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
  - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
  - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
  - 6.1 План самостоятельной работы студентов
  - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
  - а) основная литература
  - б) дополнительная литература
  - в) программное обеспечение
  - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель:** познакомить студентов с принципами и подходами к оценке экологического состояния воздушного и водного бассейна и влияния на них метеорологических факторов.

**Задачи:**

- изучить физические основы формирования повышенных уровней загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод суши;
- дать классификацию основным загрязняющим атмосферу веществам;
- освоить методы определения концентраций загрязняющих веществ водоемов и атмосферного воздуха;
- изучить методы прогнозирования уровней загрязнения атмосферы и гидросферы.
- получить представление об организации глобальной системы мониторинга и методов оценки качества воды и воздуха.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.12 «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» включена в раздел «Б1.Б Дисциплины (модули)» основной образовательной программы 05.03.04 «Гидрометеорология», направленность, профиль «Метеорология». Данная дисциплина осваивается на очной форме обучения на 4 курсе, 7 семестр, на заочной форме на 4 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Преподавание дисциплины основывается на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентами при изучении основных базовых дисциплин «Метеорология и климатология» (Б1.В.01) и «Физическая метеорология» (Б1.В.04), а также «Гидрология» (Б1.В.02); «Океанология» (Б1.В.ДВ.04.01).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства (ПК-3).

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

- **знать:** существующие различные подходы к выявлению загрязняющих ингредиентов, попадающих в атмосферу и водную среду от антропогенных источников;
- **уметь:** уметь анализировать полученные закономерности распределения загрязняющих веществ;
- **владеть:** теоретическими методами оценки экологического состояния воздушного и водного бассейна от естественных и антропогенных источников.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	заочное		
Аудиторные занятия (всего)	44/12	44	12		
в том числе:					
Лекции	14/4	14	4		
Практические занятия (ПЗ)	28/8	28	8		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	2/2	2	2		

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	28/54	28	54		
В том числе:					
Презентации и доклады		10	20		
Практические работы		18	34		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет)</b>	зачет	зачет	зачет		
Контактная работа	46	46	14		
Общая трудоемкость	часы	72	72	72	
	зачётные единицы	2	2	2	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины

#### 1. Цели и задачи гидрометеорологического обеспечения информацией о состоянии окружающей среды

1.1 История развития гидрометеорологических наблюдений за состоянием окружающей среды.

1.2 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

#### 2 Глобальная система мониторинга антропогенных изменений окружающей среды (мониторинг состояния природной среды).

##### 3 Классификация источников загрязнения водоемов

3.1 Основные источники загрязнения в реках и водоемах.

3.2 Трансформация загрязняющих веществ.

##### 4. Проблемы загрязнения Мирового океана.

4. 1.Классификация примесей.

4. 2. Негативные последствия загрязнения поверхностных вод суши и Мирового океана.

##### 5. Классификация источников загрязнения атмосферы

5.1 Загрязнение атмосферы промышленными предприятиями, отопительными системами и транспортом.

5.2 Шумовое, тепловое и радиоактивное загрязнения.

5.3 Мгновенные и непрерывные, точечные, линейные и площадные, наземные и высотные источники примесей.

5.4 Холодные и нагретые выбросы.

#### 6. Классификация атмосферных примесей и их негативное воздействие на человека и экосистемы.

6.1. Химический состав.

6.2. Пассивные и оседающие примеси.

6.3. Научные основы нормирования атмосферных загрязнений.

6.4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и выбросы (ПДВ), их взаимосвязь.

##### 7. Организация наблюдений за качеством воздуха.

7.1. Системы наблюдений и контроля качества атмосферного воздуха.

7.2. Стационарные посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Методы анализа проб атмосферного воздуха. Газоанализаторы.

7.3. Подфакельные наблюдения.

7.4. Организация маршрутных наблюдений.

7.5. Организация метеорологических наблюдений на стационарных постах.

#### 8 Роль метеорологических факторов в формировании высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха.

8.1. Индексы загрязнения атмосферного воздуха.

8.2. Влияние слабого ветра, штилей и инверсий температур на распространение загрязняющих веществ.

8.3. Роль туманов и дымки в процессах накопления примесей в атмосфере.

8.4. «Очищающая роль» атмосферных осадков.

8.5. Потенциал самоочищения атмосферы.

8.6 Роль загрязнителей атмосферы в формировании городского (локального) острова тепла.

8.7 Влияние крупных промышленных центров на распределение атмосферных осадков, режим ветра, формирование локальных циркуляций.

### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах (очное/заочное)					
			Лекц.	Практ. зан.	Семи н	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	<b>I.</b>	1-2	1				2/4	3/4
2	<b>II.</b>	1	1				2/4	3/4
3	<b>III.</b>	1-2	2				4/8	6/8
4	<b>IV.</b>	1-2	2	4/1			4/8	10/9
5	<b>V.</b>	1-4	2/1	4/1			4/8	10/10
6	<b>VI.</b>	1-4	2/1	4/2			4/8	10/11
7	<b>VII.</b>	1-5	2/1	8/2			4/8	14/11
8	<b>VIII</b>	1-5	2/1	8/2			4/6	14/9
Итого			14/4	28/8			28/54	70/68

### 5.4 Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы) (очное/заочное)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Цели и задачи гидрометеорологического обеспечения информацией о состоянии окружающей среды	Презентации educa	1	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
2	Глобальная система мониторинга антропогенных изменений окружающей среды	Презентации educa	1	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
3	Классификация источников загрязнения водоемов	Презентации educa	2	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
4	Проблемы загрязнения Мирового океана	Презентации educa	2	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
5	Классификация источников загрязнения атмосферы	Презентации educa	2/1	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
6	Классификация атмосферных примесей и их негативное воздействие на человека и экосистемы.	Презентации educa	2/1	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
7	Организация наблюдений за качеством воздуха.	Презентации educa	2/1	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
8	Роль метеорологических	Презентации	2/1	Устный опрос.	ПК-1

факторов в формировании высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха.	educa		Тестирование.	ПК-2
Всего:		14/4		14/4

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
4	IV	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ источников загрязнения оз. Байкал».</p> <p>Задание.</p> <p>1. По данным «Экологического доклада» за прошедший год проанализировать основные источники загрязнения вод оз. Байкал.</p> <p>2. Сформулировать выводы о предполагаемых негативных последствиях на экосистему лоз. Байкал.</p>	4/1	Устный опрос. Оценка в баллах.	ПК-1 ПК-2
5	V	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Провести сравнительный анализ стационарных источников загрязнения на территории Иркутской области и Республики Бурятия».</p> <p>Задание.</p> <p>По данным экологических докладов провести сравнительный анализ промышленных источников загрязнения атмосферного воздуха на территории соседних регионов.</p> <p>Выделить основные источники загрязнения и определить степень негативного экологического влияния на исследуемые регионы.</p>	4/1	Устный опрос. Оценка в баллах.	ПК-1 ПК-2
6	VI	<p>«Расчет предельно-допустимых выбросов от локальных источников загрязнения атмосферного воздуха».</p> <p>Задание.</p>	4/2	Устный опрос. Оценка в баллах.	ПК-1 ПК-2

		По данным локального источника по существующим методикам в территориальном управлении по гидрометеорологии и мониторинге окружающей среды рассчитать характеристики выбросов. Проанализировать полученные результаты.			
7	VII	«Анализ данных мониторинга загрязнения атмосферы Иркутской области». Задание. 1. По данным наблюдений, размещенных в геоинформационном портале «Байкал» ИУГМС ( <a href="http://www.feerc.ru/baikal/ru/monitoring/air">http://www.feerc.ru/baikal/ru/monitoring/air</a> ) построить гистограммы распределения концентраций основных загрязняющих атмосферу веществ по оперативным данным автоматических станций контроля атмосферы. 2. Проанализировать данные фактического бюллетеня состояния атмосферного воздуха.	8/2	Устный опрос. Оценка в баллах.	ПК-1 ПК-2
8	VIII	Анализ интенсивности городского острова тепла». Задание. 1. По данным архива гр-5 рассчитать разность температур между г. Иркутском и Хомутово. 2. Построить графики годового распределения «интенсивности городского острова тепла». Проанализировать полученные данные.	8/2	Устный опрос. Оценка в баллах.	ПК-1 ПК-2
	Итого		28/8		

## 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во час.
1	<b>I</b>	Беседа на заданную тему: Региональная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС Иркутской области). Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	устный опрос	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	2/4
2	<b>II</b>	Подготовка презентации на тему: Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя.	реферат-презентация	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	2/4
3	<b>III</b>	Беседа на заданную тему: «Методы оценки качества воды». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.	устный опрос	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	4/8
4	<b>IV</b>	Подготовить реферат на темы: - «Эвтрофикация водоемов». - «Проблемы нефтяного загрязнения поверхности вод Мирового океана». Презентацию студент представляет с устным докладом. В заключении отвечает на задаваемые вопросы.	реферат-презентация	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	4/8
5	<b>V</b>	Выполнение задания по описанию «Шумовое загрязнение. Методы оценки».	контрольная работа	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	4/8
6	<b>VI</b>	Беседа на заданную тему: «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и выбросы (ПДВ), классификация и методы определения». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя	устный опрос	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	4/8

7	<b>VII</b>	Подготовить реферат на тему: «Состояние атмосферного воздуха на территории России». Презентацию студент представляет с устным докладом. В заключении отвечает на задаваемые вопросы.	устный опрос	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	4/8
8	<b>VIII</b>	Подготовить реферат на темы: - «Фотохимические реакции в атмосфере». - «Влияние озоновых дыр на здоровье человека, развитие растений и различные экосистемы»	устный опрос	Основная: [1-3] Дополнительная: [1-16]	4/6
Итого					28/54

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к семинарам, к зачету.

Самостоятельная работа студента (СРС) в течение учебного года контролируется графиком работы по семестрам, предусматривающим:

- формулирование проблемных вопросов;
- подготовка доклада презентации или выполнение контрольных работ по выбранной теме;
- самостоятельное освоение отдельных тем дисциплины;
- еженедельные консультации согласно утвержденному графику на кафедре метеорологии и физики околоземного космического пространства.

Поэтому СРС является важной составляющей учебного процесса, целью которой является более глубокое освоение бакалаврами основных понятий и методов, используемых в рамках изучаемой дисциплины.

СРС формирует способность бакалавров к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, формированию новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

СРС позволяет:

- сделать учебный процесс более насыщенным, продуктивным и разнообразным;
- способствует повышению интереса к избранной профессии метеоролога;
- позволяет бакалавру самостоятельно искать решение профессиональных вопросов в различных разделах метеорологии;
- формирует у бакалавра дифференцированный подход к обучению.

СРС заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к семинарам, практическим работам, подготовке к зачету по дисциплине. Обсуждение доклада происходит в диалоговом режиме между бакалаврами, бакалаврами и преподавателем, но без его доминирования. Такая интерактивная технология обучения способствует развитию у бакалавров информационной коммуникативности, умений вести дискуссию, отстаивать свою позицию и аргументировать её, анализировать и синтезировать изучаемый материал, акцентировано представлять его аудитории.

### ФОРМЫ СРС

Структурно самостоятельная работа бакалавра делится на две части:

- 1) организуемая преподавателем и четко описываемая в учебно-методическом комплексе;

2) самостоятельная работа, которую бакалавр организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя.

#### **Формы СРС:**

1. Конспектирование.
2. Реферирование литературы.
3. Аннотирование книг, статей.
4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.
5. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.

#### **Виды СРС:**

- познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий;
- внеаудиторная самостоятельная работа бакалавров по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами);
- самостоятельное овладение бакалаврами конкретных учебных модулей, предложенных для самостоятельного изучения;
- учебно-исследовательская работа;
- научно-исследовательская работа.

#### **СРС с электронными ресурсами:**

В аудиториях для самостоятельных компьютерных занятий с помощью обучающих программ, бакалавры дополняют свои занятия, полученные на лекциях и практических занятиях, а также проверяют свой уровень подготовки и сдают зачет.

#### **Формы контроля СРС:**

- выборочная проверка во время аудиторных занятий;
- составление аннотаций на прочитанный материал;
- составление схем, таблиц по прочитанному материалу;
- обзор литературы;
- реферирование литературы;
- подготовка конспекта;
- включение вопросов на контрольных работах, на экзамене.

#### **Этапы СРС:**

1. Подбор рекомендуемой литературы.
2. Знакомство с вопросами, по которым нужно законспектировать литературу.
3. Составление схем и таблиц на основе изученной литературы.

#### **Комплекс средств обучения при СРС:**

- учебно-методический комплекс;
- дидактический материал;
- презентации;
- видеоматериалы;
- интернет-ресурсы.

#### **ВИДЫ ОРГАНИЗАЦИИ СРС**

<b>Виды самостоятельной работы</b>	<b>Форма проверки преподавателем</b>
1. Конспектирование	Выборочная проверка в течение семестра (см. график контроля за самостоятельной работой)
2. Подготовка докладов и презентаций	Подготовка докладов с анализом литературных источников и применением современных компьютерных технологий
3. Углубленный анализ научно-методической литературы	Собеседование по проработанной литературе в течение семестра (см. график контроля за самостоятельной

<b>Виды самостоятельной работы</b>	<b>Форма проверки преподавателем</b>
	работой бакалавров)
4. Дополнение конспекта лекций рекомендованной литературой	Предложение составить свой план в заключение каждой лекции

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ бакалаврам предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов (209, 324 и 427) во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институты академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**

Выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### ***а) основная литература:***

1. Астафьева О.Е. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / О. Е. Астафьева. - ЭВК. - М. : Академия, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов.
2. Страхова Н.А. Экология и природопользование : Учеб. пособие / Н. А. Страхова, Е. В. Омельченко. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 253 с. (4 экз.).
3. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды: метод. указ. / сост. В. В. Дрюккер. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2006. - Б. ц. (31 экз.)

### ***б) дополнительная литература:***

1. Дрюккер В.В. Методы экологического мониторинга: учеб. пособие / В. В. Дрюккер ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 1999. - 56 с. (14 экз.).
2. Есипов Ю.В. Мониторинг и оценка риска систем "защита - объект - среда" / Ю. В. Есипов, Ф. А. Самсонов, А. И. Черемисин ; Рос. акад. наук, Южный науч. центр. - М. : Изд-во ЛКИ, 2008. - 136 с. (2 экз.).
3. Заде Г.О. Охрана атмосферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. О. Заде, Г. Г. Журавлев ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан., 650 Мб. - Томск : Изд-во ТГУ, 2002. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Игнатов В.Г. Экологическое право: учеб. для студ. вузов / В. Г. Игнатов, А. В. Кокин, В. Н. Кокин. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2005. - 463 с (2 экз.).
5. Панов В.П. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие / В. П. Панов, В. П. Нифонтов, А. В. Панин ; ред. В. П. Панов. - М.: Академия, 2008. - 314 с. (1 экз.).
6. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха: справочник:[В 2 ч.] / Н.Ф. Тищенко. - М. : Химия. Ч.1 : Выделение вредных веществ. - 1993. - 191 с. (1 экз.).
7. Латышенко К.П. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К.П. Латышенко. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 375 с. - (Профессиональное образование). - электронный // ЭБС Юрайт. - URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433597> (дата обращения: 29.09.2019).
8. Бондарева Э.Д. Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта: учебник для среднего профессионального образования / Э.Д. Бондарева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 106 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-

534-08483-2. // ЭБС Юрайт - URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437625> (дата обращения: 28.09.2019).

9. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 377 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11997-8. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт. - URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/447966> (дата обращения: 21.11.2019).
10. Проблемы физики пограничного слоя атмосферы и загрязнения воздуха: К 80-летию проф. М.Е. Берлянда = Problems of Atmospheric Boundary-Layer Physics and Air Pollution: научное издание / Фед. служба России по гидрометеорологии и мониторингу окруж. среды; Под ред. М.Е. Берлянда. - СПб. : Гидрометеоиздат, 2002. - 363 с. (1 экз.)
11. Прогнозирование и управление качеством атмосферного воздуха [Текст] : учеб. пособие / О. Л. Качор, А. В. Богданов ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрННТУ, 2017. - 125 с. (1 экз.)
12. Антропогенная экология океана: научное издание / Ю. А. Израэль, А. В. Цыбань ; Рос. акад. наук, Ин-т глоб. климата и экол. - М. : Флинта : Наука, 2009. - 529 с. (1 экз.)
13. Нефть в океане (загрязнение и природные потоки): научное издание / И. А. Немировская ; ред. А. П. Лисицын; Рос. акад. наук, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова. - М. : Науч. мир, 2013. - 428 с.
14. Углеводороды в океане (снег- лед- вода- взвесь- донные осадки) [Текст] = Hydrocarbons in the oceans : научное издание / И.А. Немировская; Ред. А.П. Лисицын. - М. : Науч. мир, 2004. - 328 с.
15. Инженерная экология и экологический менеджмент [Текст] : учебник / М.В.Буторина, П.В.Воробьев, А.П.Дмитриева и др. ; Под ред. Н.И.Иванова, И.М.Фадиной. - М. : Логос, 2002. - 527 с. ( 2 экз.)
16. Геохимия фосфора в глобальном гидрологическом цикле / В. С. Савенко, А. В. Савенко ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Географ. фак. - М. : Геос, 2007. - 247 с.

#### ***в) программное обеспечение***

При изучении практического курса дисциплины «Космические методы исследований в гидрометеорологии» необходимо руководствоваться:

- программное обеспечение Microsoft Office 8.0, Quantum GIS
  - Microsoft Imagine Premium - Сублицензионный договор № 03-015-16 от 21.11.2016 г.
  - STADIA – Лицензионный паспорт № 1442 от 21.03.2008 г.
  - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition – Лицензия № 1B08161103014721370444 от 03.11.2016 г. – 27 экз.
  - УПРЗА «Эколог» вер. 3.0 вариант «Базовый» - Microsoft Imagine Premium - Сублицензионный договор № 03-015-16 от 21.11.2016 г.
  - программное обеспечение: геоинформационные системы ГИС «Метео» и ГИС «Океан»
- Электронный ключ № 1 от 23.03.2018 г. ГИС «Океан – 2010» - Договор № 12-ПО/1 от 03.07.2012 г.
- ScanEx Image Processor – Лицензионный договор № 1968 от 23.12.2014 г. – 10 экз.

#### ***г) базы данных, информационно–справочные и поисковые системы***

- Сайт «Гидрометцентра России», оперативная информация, включая спутниковые данные, методический кабинет - <http://meteoinfo.ru>
- Сайт ФГБУ «НИЦ «Планета» - <https://planet.iitp.ru/index1.html> <https://planet.iitp.ru/index1.html>
- Архив спутниковых данных облачного покрова Прибайкалья и Иркутской области Института солнечно-земной физики СО РАН - [ru.iszf.irk.ru](http://ru.iszf.irk.ru)
- Сайт Института космических исследований РАН - <http://smis.iki.ru>
- Немецкая страница погоды с данными МИСЗ - <http://wetter-zentrale.de/topkarten>
- Венский институт геодинамики, концептуальные модели синоптических спутниковых систем, теория и описание отдельных случаев - <http://www.zamg.ac.at>

- МИСЗ высокого разрешения «Terra», «Aqua», 36 каналов, разрешение от 250 до 4 км - <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/production>
- Научно-исследовательский Центр мониторинга Земли из Космоса - <http://ntzomz.ru>
- Данные МИСЗ ГОЕС- <http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/goes>
- Данные Терра,Аква - <http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/airs>
- Сайт европейской организации метеорологических спутниковых исследований и оперативного обеспечения информацией - <http://www.eumetsat.int>
- Данные об аномалии уровня морской поверхности, абсолютной динамической топографии, волнения ветра, течения - <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> (содержатся океанографические данные - <http://www.aviso.oceanobs.com/en/data/products.html>)

Каждый студент обеспечен индивидуальным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» к следующим электронно-библиотечным системам:

- (электронным библиотекам – ЭБС; электронный читальный зал - ЭЧЗ);
- ЭБС «Издательство Лань»;
- ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»;
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»;
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»;
- Электронная библиотека «Интуит.ру»;
- Электронная библиотека «Академия»;
- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт»;
- Электронная библиотека диссертаций РГБ;
- ЭБС «Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»;
- ЭКБСОН Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ).

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Интернет-источники: [lake.baikal.ru](http://lake.baikal.ru), [www//isu6/library/index.htm](http://www//isu6/library/index.htm), электронная библиотека в компьютерных классах по паролю студента, электронная библиотека на кафедре. База данных по результатам наблюдений ЦМС ИУГМС.

Оборудование – два компьютерных класса на 25 посадочных мест, датчик влажности почвы, датчик температуры почвы, хемилюминесцентный газоанализатор диоксида серы в атмосферном воздухе С-310А, хемилюминесцентный газоанализатор оксида углерода в атмосферном воздухе К-100, хемилюминесцентный газоанализатор аммиака, оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе Р-310А, GPS-навигатор Garmin Dakota 20 ТОПО.

Материалы – программы обработки массивов данных: Stadia, Statgraf, Excel, Surfer, программа «Эколог».

### **10. Образовательные технологии**

Лекционные занятия сопровождаются мультимедийными презентациями.

Проводятся численные эксперименты на персональных компьютерах.

### **11. Оценочные средства (ОС)**

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях по курсу.

#### *Примерный перечень вопросов к зачёту*

1. Источники и состояние загрязнения воздушного бассейна городов.
2. Основные проблемы охраны природы.
3. Концепция мониторинга антропогенных изменений.
4. Виды воздействий человека на гидрометеорологические процессы.
5. Контроль загрязнения атмосферы.
6. Отбор проб воздуха, осадков и аэрозолей.
7. Принципы создания глобальной системы мониторинга.

8. Радиоактивность в атмосфере.
9. Измерение радиоактивности воздуха, почвы, воды.
10. Виды измерений и оборудование, применяемые в системе РОСГИДРОМЕТА.
11. Шумовое загрязнение воздушной среды.
12. Обнаружение примесей методом комбинационного рассеяния света.
13. Борьба с загрязнением воздуха. Способы очистки промышленных выбросов.
14. Загрязнение атмосферы и климат Земли.
15. Учёт поступления выбросов в атмосферу. Инвентаризация источников выбросов.
16. Теория распространения примесей от одиночного источника.
17. Методика оценки концентрации примесей от одиночного источника.
18. Расчёт рассеивания выбросов от группы источников.
19. Санитарно-защитная зона и определение её границ.
20. Расчёт ПДВ и его минимальной высоты.
21. Фоновая концентрация вредных веществ в атмосфере и её учёт в расчёте рассеивания выбросов.
22. Влияние метеорологических факторов на условия распространения примесей в атмосфере.
23. Климатические характеристики условий распространения примесей.
24. Методика прогноза уровня загрязнения.
25. Определение климатической системы и климата.
26. Что такое парниковый эффект.
27. Какие газы относятся к парниковым.
28. В чем заслуга ученого Фурье.
29. Какой вклад внес Джон Тиндалл в исследование парникового эффекта.
30. Какой вклад внес Аррениус Сванте в изучении парниковых газов.
31. В чем заслуга ученого Манабе в исследовании парниковых газов.
32. Расскажите о предложенных моделях изменения климата в 1960 г. в России и США.
33. Выбросы парниковых газов по секторам экономики в среднем по миру в год.
34. Как влияет сокращение площади лесов на изменение климата.
35. Что стали учитывать в сложных климатических моделях в начале 1980 годов.
36. Как влияет на изменение климата мощные извержения вулканов.
37. Как повлияло на климат мощное извержение вулкана Пинатубо в 1991 году.
38. Что показывают модельные расчеты, которые учитывают и не учитывают антропогенное воздействие.
39. Как проявляется изменение климата период 1901-2010 гг.
40. Метан - что за газ, кто обнаружил, его свойства, «время жизни»
41. Каков вклад метана в глобальное потепление?
42. На сколько возросло содержание метана, начиная с 1850г.
43. Происхождение метана
44. Почему существуют погрешности в оценках интенсивности источников метана
45. В результате каких химических реакций происходит разрушение молекул метана
46. Расскажите о распределении метана по земному шару
47. Какие станции в Арктике следят за концентрацией метана, и одинаково ли содержание на них, или есть существенные различия?
48. Расскажите о возможных версиях эмиссии метана
49. Что такое карстовые озера
50. Метаногидраты или гидраты метана - что это, где сосредоточены запасы?
51. В каких морях Российской Федерации сосредоточены потенциальные ресурсы гидратного метана
52. Как сосредоточена вечная мерзлота в России. Как она подразделяется.
53. Почему источниками метана в морях восточной Арктики считаются крупные Сибирские реки (Обь, Енисей, Лена и др.)

54. Какой спутник следит за содержанием концентрации углекислого газа и метана. Каковы его характеристики.
55. Когда появился озон, в каком диапазоне он поглощает ультрафиолет.
56. В каких пределах (на какой высоте) находится озоновый слой. И на каких высотах отмечается максимум его концентрации
57. Расскажите схему образования озона, предложенную геофизиком С. Чепменом.
58. Расскажите про механизм образования озоновых дыр в Антарктиде.
59. Что такое Плинианский тип извержения вулканов.
60. Как извержения вулканов плинианского типа влияют на изменения количества озона в стратосфере.
61. Что такое гетерогенные реакции.
62. Что такое Стромболианский тип извержения вулканов.
63. Как извержения вулканов Стромболианского типа влияют на изменения количества озона в стратосфере.
64. Какой вывод сделали на основе многоканального комплекса, предложенного академиком Зуевым.
65. Что такое тропический пояс извержений вулканов.
66. Какова динамика озоновых дыр в последние годы.
67. Единица измерения концентрации озона в атмосфере.
68. Опишите географическое распределение озона (по всему земному шару за весь период инструментальных наблюдений).
69. Опишите методы измерения содержания озона.
70. Что может приводить к уменьшению озоновых дыр в отдельные годы.
71. Тропосферный и стратосферный озон. Какое влияние оказывают.
72. Ультрафиолетовое излучение поддиапазона А
73. Ультрафиолетовое излучение поддиапазона В
74. Ультрафиолетовое излучение поддиапазона С
75. Кто был первооткрывателем озоновой дыры
76. Сезонные изменения концентрации озона
77. Причины озоновых дыр (антропогенные и естественные)
78. В каких районах Земли чаще образуются «озоновые дыры»
79. Циркуляция Брюера-Добсона
80. К чему приводит увеличение «озоновых дыр»
81. Озоновые дыры над Сибирью. Вследствие чего образуются, в какое время года.
82. Единицы измерения углекислого газа.
83. Содержание CO<sub>2</sub> в атмосфере с 1960-х годов до 2005-2014 гг.
84. Химический состав атмосферы.
85. Динамика глобальных выбросов и поглощений парниковых газов за последние 100 лет.
86. История изменений концентраций углекислого газа в атмосфере.
87. Динамика изменений концентрации углекислого газа с 1740 г.
88. Динамика изменений концентрации углекислого газа в атмосфере и глобальной температуры приземного воздуха.
89. Баланс потоков углерода в процессе круговорота углерода между резервуарами суша-атмосфера-океан.
90. Уравнение (равенство) глобальной антропогенной эмиссии углерода и его миграции в атмосфере, океане и суше находятся.
91. Состояние потоков эмиссии CO<sub>2</sub> в системе суша↔атмосфера↔океан в доиндустриальный период.
92. Что такое «гетеротрофный слой».
93. Что такое «Экзогенные процессы».
94. Антропогенное воздействие на углеродный цикл.
95. Суммарное поступление антропогенного CO<sub>2</sub> за период 1870-2013 гг.

96. Показатели выбросов и поглощений CO<sub>2</sub> в 2010 году по Миру и в России.
97. Распределение антропогенных выбросов CO<sub>2</sub> по источникам и стокам (по среднему с 2005 по 2014 гг.).
98. Динамика распределения антропогенных выбросов CO<sub>2</sub> по источникам и стокам.
99. Динамика выбросов CO<sub>2</sub> от угля, газа, нефти и цемента.
100. График Киллинга: концентрации атмосферного CO<sub>2</sub> на основе наблюдений в обсерватории Мауна Лоа.
101. Внутригодовая изменчивость CO<sub>2</sub>.
102. Как проводят количественную оценку глобальных выбросов CO<sub>2</sub>.
103. Страны экспортеры и импортеры CO<sub>2</sub>. (16 наибольших мировых потоков от мест генерации выбросов в потребления товаров и услуг).
104. Как влияет атмосфера на перенос углекислого газа по вертикали, в средних широтах, в пределах полушария?
105. Что такое «палеоцен-эоценовый термический максимум».
106. Радиационное воздействие антропогенных и естественных факторов изменения климата в индустриальную эру.
107. Вклады антропогенных и естественных источников радиационного воздействия в наблюдаемый рост температуры поверхности Земли (потепление) за период с 1951-2010 гг.
108. Какова была скорость изменения температуры (градусов C за 100 лет) в Центральной Гренландии за последние 50 тыс. лет.
109. Были ли длительные периоды (несколько тысяч лет) с более высокой температурой, чем в доиндустриальную эпоху)?
110. Как вела себя кривая температуры две тысячи лет назад в Гренландии?
111. Тысячелетний цикл колебаний температуры на Кольском полуострове.
112. Температурная кривая «хоккейной клюшки».

### **Проверочный тест №1**

1. Загрязнение Мирового океана:
  - а) увеличивает приходную часть радиационного баланса в поверхностных водах;
  - б) уменьшает приходную часть радиационного баланса в поверхностных водах.
2. Эколого-климатические последствия, связанные с разливом нефти возрастают с продвижением:
  - А) в высокие широты;
  - Б) в низкие широты.
3. Вероятность эвтрофикации ниже:
  - А) при отрицательных аномалиях температур;
  - Б) при положительных аномалиях температур.
4. Основные химические составляющие эвтрофикации:
  - А) газ, в переводе не дающий жизнь.
  - Б) газ, в переводе, порождающий кислоту.
5. Льяльные воды являются:
  - А) экологически чистыми;
  - Б) загрязненными.

### **Проверочный тест №2**

1. Если наблюдения за загрязнением воздуха на стационарном poste ПНЗ проводятся в Оймяконе в январе при экстремально низких температурах, то они проводятся:
  - А) 1 раз в сутки;
  - Б) 2 раза в сутки;
  - В) 3 раза в сутки;
  - Г) 4 раза в сутки
2. Маршрутные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводятся:
  - А) в одно и тоже время;
  - Б) по одному и тому же маршруту;

В) в разное время и по разным маршрутам.

3. Подфакельные наблюдения проводят:

А) с наветренной стороны от источника;

Б) с подветренной стороны от источника;

В) в не зависимости от направления ветра

4. Если индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) равен 10, то уровень загрязнения атмосферного воздуха является:

А) очень высоким;

Б) повышенным;

В) высоким.

5. Вода Иркутского водохранилища по данным за прошедший год оценивается, как:

А) загрязненная;

Б) условно чистая;

В) чистая.

**Разработчик:**



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

К.А.Лощенко

(инициалы,

фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры

метеорологии и физики околоземного космического пространства

«7» апреля 2020 г.

Протокол № 5 и.о. зав. кафедрой



Латышева И.В.

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2020/2021 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.12 «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленность (профиль) «Метеорология»:

Лекции подготовлены в дистанционном формате для образовательной платформы Иркутского государственного университета «edusa».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 5 от 07 апреля 2020 г.

И. о. зав. кафедрой метеорологии и физики  
околоземного космического пространства



Латышева И.В.