

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

*[Handwritten signature]*

10

С.Т. Князев  
2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144382	Химические основы гидрометеорологии

Екатеринбург, 2020

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Гидрометеорология	<b>Код ОП</b> 05.03.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> Гидрометеорология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Береснев Сергей Анатольевич	к.ф.-м.н., доцент	доцент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Согласовано:**

Учебный отдел



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## Управление проектами в сфере высоких технологий

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля «Химические основы гидрометеорологии» направлено на освоение студентами современных представлений о химической природе атмосферных явлений и химии природных вод. В модуль входят дисциплины: «Гидрохимия» и «Химия атмосферы».

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Химия атмосферы	3
2	Гидрохимия	3
ИТОГО по модулю:		6

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Гидрология Метеорология Естественнонаучные основы гидрометеорологии
Постреквизиты и корреквизиты модуля	

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Химия атмосферы	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	3-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных 3-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах 3-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей 3-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты

		<p>прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследование на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности		<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.</p> <p>РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		<p>РО1-3 ОПК 4 Формулировать представления о роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>РО2-3 ОПК 4 Демонстрировать понимание нормативных требований к информационной безопасности. РО1-У ОПК 4 Обосновывать выбор современных IT-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности.</p> <p>РО2-У ОПК 4 Выбирать безопасные информационно-коммуникативные технологии для эффективного решения задач профессиональной деятельности</p> <p>РО1-В ОПК 4 Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>РО2-В ОПК 4 Иметь опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 4 Демонстрировать развитие компетенций в области IT.</p>
ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности		<p>РО1-3 ОПК 5 Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации</p> <p>РО2-3 ОПК 5 Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности</p> <p>РО1-У ОПК 5 Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности</p> <p>РО2-У ОПК 5 Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>РО1-В ОПК 5 Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение.</p> <p>РО2-В ОПК 5 Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 5 Демонстрировать развитие компетенций в области IT.</p>
ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и		<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p>

	анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств	<p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
Гидрохимия	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>З-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>З-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах</p> <p>З-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>З-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач</p> <p>У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем</p> <p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p> <p>П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством	<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p>

<p>исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>PO1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.          PO1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований          PO1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
<p>ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>PO1-3 ОПК 4 Формулировать представления о роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.          PO2-3 ОПК 4 Демонстрировать понимание нормативных требований к информационной безопасности. PO1-У ОПК 4 Обосновывать выбор современных IT-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности.          PO2-У ОПК 4 Выбирать безопасные информационно-коммуникативные технологии для эффективного решения задач профессиональной деятельности          PO1-В ОПК 4          Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.          PO2-В ОПК 4 Иметь опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.          PO1-ЛК ОПК 4 Демонстрировать развитие компетенций в области IT.</p>
<p>ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>PO1-3 ОПК 5 Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации          PO2-3 ОПК 5 Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности          PO1-У ОПК 5 Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности          PO2-У ОПК 5 Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач          PO1-В ОПК 5 Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение.          PO2-В ОПК 5 Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных.          PO1-ЛК ОПК 5 Демонстрировать развитие компетенций в области IT.</p>
<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности          3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности          У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>

	программных средств	<p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЯ АТМОСФЕРЫ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Береснев Сергей Анатольевич	к.ф.-м..н., доцент	доцент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики**

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля Химия атмосферы

- Традиционная (репродуктивная) технология;

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<b>P1</b>	<b><i>Строение атмосферы Земли</i></b>	
<b>P1.T1</b>	Происхождение, строение, химия атмосферы Земли	Предмет и задачи химии атмосферы. Происхождение и эволюция атмосферы Земли. Стадии образования и эволюция Земли и ее атмосферы. Строение земной атмосферы по различным классифицирующим признакам. Происхождение и эволюция химического состава атмосферы Земли в различные геологические эпохи. Современная атмосфера Земли, ее структура, компоненты и химический состав. Газовые составляющие атмосферы (основные компоненты и примеси, постоянные и переменные компоненты), атмосферный аэрозоль. Основы химии атмосферы.
<b>P2</b>	<b><i>Процессы, протекающие в атмосфере Земли</i></b>	
<b>P2.T1</b>	Атмосферная циркуляция	Масштабы атмосферных движений. Силы, действующие на атмосферные массы. Типы движений атмосферы – термическая конвекция (циркуляция Хэдли), вынужденная конвекция (циркуляция Феррела), макровихри в атмосфере (циклоны средних и высоких широт, тропические циклоны), волновые движения атмосферы. Особенности циркуляции в стратосфере и мезосфере.
<b>P2.T2</b>	Перенос и трансформация излучения в атмосфере	Спектральный состав атмосферной радиации. Коротковолновое солнечное излучение. Длинноволновое тепловое излучение Земли. Корпускулярное излучение. Тепловой баланс системы Земля–атмосфера. Природа парникового эффекта.
<b>P2.T3</b>	Атмосфера Земли и глобальные климатические изменения	Естественные и антропогенные причины климатических изменений. Радиационное возмущающее воздействие как способ оценки и контроля над климатическими изменениями. Роль атмосферного аэрозоля в климатических изменениях. Международная регламентирующая деятельность.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

### Печатные издания

1. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 5-е изд. М.: Изд-во МГУ, 2001.
2. Тимофеев Ю.М., Васильев А.В. Теоретические основы атмосферной оптики. СПб.: Наука, 2003.
3. Прибылов К.П., Савельев В.П., Латыпов З.М. Основы химии атмосферы. Казань: Изд-во ДАС, 2001.
4. Тарасов Л.В. Атмосфера нашей планеты. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.
5. Кароль И.Л., Киселев А.А. Парадоксы климата. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013.

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Электронные ресурсы Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.scifinder.com>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>
2. Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>
3. Поиск <http://library.urfu.ru/search>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютерами и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине**

1. Стадии образования и эволюция Земли и ее атмосферы.
2. Происхождение и эволюция химического состава атмосферы Земли в различные геологические эпохи.
3. Структура земной атмосферы.
4. Современный химический состав атмосферы Земли.
5. Газовые составляющие атмосферы (основные компоненты и примеси, постоянные и переменные компоненты).
6. Атмосферный аэрозоль.
7. Биогеохимические циклы атмосферных газов.
8. Масштабы атмосферных движений.
9. Силы, действующие на атмосферные массы. Типы движений атмосферы.
10. Термическая конвекция, механизм возникновения конвективных ячеек. Примеры проявлений термической конвекции в атмосфере: местные ветры, муссоны, циркуляция Хэдли. Циркуляция Феррела как пример вынужденной конвекции.
11. Циклоническая деятельность. Циклоны средних и высоких широт. Тропические циклоны.
12. Волновые движения атмосферы. Особенности циркуляции в стратосфере и мезосфере.
13. Основные законы излучения (закон Кирхгофа, Планка, Стефана-Больцмана, Вина).
14. Спектральный состав солнечной радиации.
15. Тепловое и радиационное равновесие Земли. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
16. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Тепловое излучение земной поверхности. Парниковый эффект.
17. Наблюдаемые глобальные и региональные климатические изменения – основные факты и проявления.
18. Климатические изменения в различные исторические эпохи.
19. Естественные и антропогенные причины климатических изменений.
20. Антропогенное влияние на состав атмосферы. Увеличение концентрации углекислого газа и других радиационно-активных газов в атмосфере и повышение средней температуры земной поверхности.
21. Природа парникового эффекта.
22. Радиационное возмущающее воздействие как способ контроля над климатическими изменениями.
23. Роль атмосферного аэрозоля в климатических изменениях. Геоинженерные методы стабилизации современного климата.
24. Международная контролирующая и регулирующая деятельность в области климатических изменений.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГИДРОХИМИЯ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Береснев Сергей Анатольевич	к.ф.-м..н., доцент	доцент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики**

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля гидрохимия

- Традиционная (репродуктивная) технология;

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<b>P1</b>	<b><i>Химические и физические свойства воды</i></b>	
<b>P1.T1</b>	Введение	Гидрохимия как наука. Значение воды в природе. Предмет, цель и задачи гидрохимии. Связь гидрохимии с другими науками. Структура гидрохимии. История гидрохимических исследований. Методы гидрохимических исследований. Физические и химические свойства воды, аномалии свойств воды и их проявление в природных процессах. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие на свойства воды внешних условий. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах.
<b>P1.T2</b>	Вода и ее свойства	Важнейшие свойства водных растворов. Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара, испарение и замерзание, криогидраты, влияние солёности и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания. Гидрологическое и экологическое значение этих свойств. Понятие химического состава природных вод. Основные компоненты химического состава. Формы выражения химического состава природных вод.
<b>P2</b>	<b><i>Состав воды</i></b>	
<b>P2.T1</b>	Микро- и макроэлементный состав воды, растворенные в воде газы	Распространенность химических элементов в земной коре. Растворенные, взвешенные и коллоидные компоненты природных вод минерального, газового и органического происхождения. Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ. Макрокомпоненты – главные минеральные компоненты природных вод. Основные природные соли и их растворимость Карбонатное и сульфатное равновесие. Качественные характеристики содержания главных ионов. Жесткость воды. Щелочность. Минерализация. Физические, химические и биологические процессы, влияющие на содержание главных ионов в природных водах. Географические закономерности химизма природных вод. Растворенные газы. Источники поступления и виды газов в природных водах. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона. Экологическое значение, условия распределения в толще и динамика во времени. Экологическое значение, условия распределения в толще, динамика во времени. Адсорбция и десорбция Величина pH. Значение ионов водорода в природных водах. Процессы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал природных вод.

		Биогенные вещества. Значение биогенных веществ, источники поступления и условия распределения в толще воды. Трофность вод. Процессы нитрификации в природных водах. Эвтрофикация вод. Причины и экологические последствия. Окисляемость природной воды как характеристика содержания в ней органических веществ. БПК природных вод. Круговорот органического вещества в водоемах разного типа. Микроэлементы. Виды микроэлементов. Источники поступления, условия распределения и значение микроэлементов в природных водах.
<b>P2.T2</b>	Факторы формирования химического состава вод суши.	Основные факторы формирования химического состава вод суши. Прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод. Горные породы, почвы, живые организмы, деятельность человека. Климат, рельеф, растительность, водный режим. Эволюция химического состава и современная динамика химического состава природных вод. Классификация природных вод по химическому составу, по минерализации по водородному показателю (рН).
<b>P3</b>	<b><i>Гидрохимия отдельных видов природных вод</i></b>	
<b>P3.T1</b>	Особенности химического состава водных объектов	Гидрохимия атмосферных вод и осадков. Гидрохимия местного стока. Отличительные черты вод местного стока. Генетические категории вод по П.П.Воронкову. Зональные гидрохимические характеристики вод местного стока. Гидрохимическая характеристика водосборов и их типизация. Речные водные массы и генетические типы вод. Гидрохимия рек. Гидрохимия озер и водохранилищ. Гидрохимия болот. Гидрохимия подземных вод. Гидрохимия океана и морей. Различие химического состава вод океана и суши. Карбонатно-кальциевое равновесие, биогенные и органические вещества в морских водах. Биологические процессы в океане. Преобразование веществ в донных отложениях.
<b>P3.T2</b>	Гидрохимические исследования на водных объектах	Гидрохимические и гидробиологические исследования на станциях службы наблюдений за состоянием поверхностных вод суши (ГСН) и ведомственных постах при проведении специальных научно-исследовательских работ. Организация и состав гидрохимических работ у водного объекта. Пробоотбор. Техника безопасности при выполнении работ. Обобщение материалов гидрохимических наблюдений. Государственный учет вод и государственный водный кадастр (ГВК). Гидрохимический раздел, его структура и периодичность издания. Роль гидрохимии в комплексных исследованиях водных объектов суши, в прогнозировании их экологического состояния, в разработке и экспертизе водохозяйственных проектов.

1.4. Программа дисциплины реализуется:  
на государственном языке Российской Федерации (русский).

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электронные ресурсы (издания)**

**Печатные издания**

1. Никаноров А.М. Гидрохимия [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата/ К.П. Латышенко. - М.: Издательство Юрайт, 2017. -375 с. Гидрометеиздат, Санкт-Петербург, 2001 г., 444 с.
2. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды : Учебник для академического бакалавриата / Хаханина Т. И., Никитина Н. Г.а, Суханова Л. С.; Под ред. Т.И. Хаханиной. - 2-е изд.,перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 215с.
3. Латышенко, К.П. Экологический мониторинг[Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата/ К.П. Латышенко. - М.: Издательство Юрайт, 2017. -375 с.  
URL<https://www.biblio-online.ru/viewer/9D0F7257-E9CE-4F9C-A72C-D896FA5CF2D8#page/2>

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Электронная библиотека УрФУ [orac.urfu.ru](http://orac.urfu.ru)
2. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
3. Зональная научная библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 ADS, [http://adsabs.harvard.edu/abstract\\_service.html](http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html)
- 3 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
- 4 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютерами и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Физические и химические свойства воды. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах. Аномалии свойств воды и их проявление в природных процессах.
2. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие на свойства воды внешних условий.
3. Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара.
4. Физико-химические свойства растворов: испарение и замерзание, криогидраты, влияние солёности и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания.
5. Гидрологическое и экологическое значение физико-химических свойств растворов. Понятие химического состава природных вод.
6. Основные компоненты химического состава.
7. Формы выражения химического состава природных вод
8. Растворенные, взвешенные и коллоидные компоненты природных вод минерального, газового и органического происхождения.
9. Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ.
10. Макрокомпоненты – главные минеральные компоненты природных вод. Основные природные соли и их растворимость
11. Карбонатное и сульфатное равновесие. Жесткость воды. Щелочность. Минерализация.
12. Физические, химические и биологические процессы, влияющие на содержание главных ионов в природных водах.
13. Источники поступления и виды газов в природных водах. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона.
14. Экологическое значение, условия распределения газов в толще воды, динамика во времени. Адсорбция и десорбция газов в воде.
15. Величина рН. Значение ионов водорода в природных водах.
16. Процессы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал природных вод.
17. Значение биогенных веществ, источники поступления и условия распределения в толще воды.
18. Трофность вод. Процессы нитрификации в природных водах.
19. Эвтрофикация вод. Причины и экологические последствия.
20. Окисляемость природной воды как характеристика содержания в ней органических веществ. БПК природных вод.
21. Круговорот органического вещества в водоемах разного типа.
22. Виды микроэлементов. Источники поступления, условия распределения и значение микроэлементов в природных водах
23. Прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод. Факторы формирования химического состава природных вод: горные породы, почвы.
24. Факторы формирования химического состава природных вод: живые организмы, деятельность человека.
25. Факторы формирования химического состава природных вод: климат, рельеф.
26. Факторы формирования химического состава природных вод: растительность, водный режим.
27. Эволюция химического состава и современная динамика химического состава природных вод.
28. Классификация природных вод по химическому составу, по минерализации, по водородному показателю (рН).
29. Гидрохимия атмосферных вод и осадков.

30. Гидрохимия местного стока. Отличительные черты вод местного стока. Генетические категории вод по П.П.Воронкову. Зональные гидрохимические характеристики вод местного стока.
31. Гидрохимическая характеристика водосборов и их типизация.
32. Речные водные массы и генетические типы вод. Гидрохимия рек.
33. Гидрохимия озер и водохранилищ.
34. Гидрохимия болот. Гидрохимия подземных вод.
35. Гидрохимия океана и морей. Различие химического состава вод океана и суши. Карбонатно-кальциевое равновесие, биогенные и органические вещества в морских водах.
36. Биологические процессы в океане. Преобразование веществ в донных отложениях
37. Способы пробоотбора природных вод, устройства, используемые для пробоотбора. Пробоподготовка и консервация проб воды
38. Нормирование качества воды.
39. Интегральные показатели качества вод.
40. Роль гидрохимии в комплексных исследованиях водных объектов суши, в прогнозировании их экологического состояния, в разработке и экспертизе водохозяйственных проектов.