

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**  
**филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе**

**Кафедра «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности  
предприятий природопользования»**

Рабочая программа по дисциплине

## **ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**«Прикладная метеорология»**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Год поступления 2017, 2018**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрометеорология»

 **Чай С.Н.**

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

  
**Аракелов М.С.**

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  **Чай С.Н.**

Авторы-разработчики:  
 **Чай С.Н.**

Туапсе 2020

**Очная форма**

<b>Семестр</b>	<b>Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ</b>	<b>Аудито- рных Час</b>	<b>Лекций, Час</b>	<b>Практич. занятий, Час</b>	<b>Лаборат. работ, Час</b>	<b>СРС, Час</b>	<b>Форма промежуточного контроля (экз./зачет)</b>
<b>8</b>	<b>144/4</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>экзамен (27 часов)</b>
<b>Итого</b>	<b>144/4</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>экзамен (27 часов)</b>

**Заочная форма**

<b>Курс</b>	<b>Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ</b>	<b>Аудито- рных Час</b>	<b>Лекций, Час</b>	<b>Практич. занятий, Час</b>	<b>Лаборат. работ, Час</b>	<b>СРС, Час</b>	<b>Форма промежуточного контроля (экз./зачет)</b>
<b>4</b>	<b>144/4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>121</b>	<b>экзамен (9 часов)</b>
<b>Итого</b>	<b>144/4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>121</b>	<b>экзамен (9 часов)</b>

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе**

### **1.1. Цели и задачи изучения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» является: получение современных знаний об экологических проблемах, связанных с естественными и антропогенными изменениями гидросфера и атмосферы.

#### **Задачи:**

- закрепление и повторение фундаментальных основ смежных дисциплин, на которые опирается дисциплина в своем инструментарии (физическая география, математика, физика, химия, геофизика, гидродинамика, физика атмосферы, океана и вод суши, механика жидкости и газа);
- изучение состава, строения и динамики вод суши;
- изучение теоретических основ научных знаний о физических и химических процессах, происходящих в водах суши, в том числе с учетом их взаимообусловленности и взаимосвязи с процессами в атмосфере и океане;
- построение физических моделей вод суши;
- умение составлять отчеты по описанию проведенных экспериментов, формулировать и обосновывать выводы.

### **1.2. Краткая характеристика дисциплины**

Дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Она имеет фундаментальный характер, так как рассматривает основы научных знаний о наиболее общих закономерностях процессов и явлений, наблюдаемых в гидросфере Земли. В ней сочетаются количественные исследования процессов с описательным, географическим подходом к их изучению. Для оценки состояния гидросферы широко используются законы физики (механики, термогидродинамики, оптики и т.д.), а также большое число статистически установленных соотношений. В результате изучения курса студенты приобретают необходимую базу для освоения всех последующих специальных дисциплин: экологии,

динамической метеорологии, климатологии, геоинформационных систем и других курсов. Полученные знания помогают студенту выполнять статистические и инженерные расчеты, квалифицированно анализировать их результаты.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **2.1. Требования к уровню освоения дисциплины**

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

#### **знать**

- теоретические основы в области охраны атмосферы и гидросфера;
- основные понятия в области охраны атмосферного воздуха и водных ресурсов от загрязнения;
- экологические проблемы, связанные с естественными и антропогенными изменениями атмосферы;

#### **уметь**

- решать, реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач;
- выявлять виды и источники загрязнения атмосферы и гидросфера;
- определять загрязняющие вещества и пути их поступления атмосферу и гидросферу;
- работать с законодательной базой в области использования и охраны атмосферного воздуха;
- работать с законодательной базой в области использования и охраны водных ресурсов;

#### **владеть**

- основными методами расчёта загрязняющих веществ;
- основами гидрометеорологического обеспечения строительства хозяйственных объектов;
- методами разработки прогноза погоды и климата.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология»:

#### **Общекультурные:**

**ОК-2-** способностью решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

**ОК-5** - способностью к самообразованию, саморазвитию и самоконтролю, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации;

#### **Общепрофессиональные:**

**ОПК-4** - способностью давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий

#### **Профессиональные**

**ПК-9-** готовностью применять профессиональные знания для решения поставленных задач

#### **Профессионально прикладные:**

**ППК-1** - умение решать, реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач.

## **2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Необходимыми условиями для ее освоения являются: **знание** объекта, предмета изучения и основных законов физики жидких и газообразных сред; **умение** использовать основные законы физики для выполнения расчетов характеристик гидрометеорологических величин и их комплексов; **владение** навыками описывать, обобщать, интерпретировать полученные результаты расчетов, формулировать выводы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Правоведение, Физика атмосферы, Климатология, Экология. Профессиональные компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Р Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды», в свою очередь, являются основой для дальнейшего формирования интегрального мышления при государственной итоговой аттестации.

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

**Форма обучения – очная.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Контактная работа составляет 72 часа: 36 – лекции, 36 – практические, в т.ч. 12 часов занимают занятия в интерактивной форме. На самостоятельную работу приходится 45 часов. и на контроль 27 часов .

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Раздел 1. Общие вопросы загрязнения атмосферы	10	10		11	31
	2	Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.	8	8		12	28
	3	Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.	12	12		12	36
	4	Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы	6	6		10	22
Контроль							27
<b>Итого:</b>			<b>36</b>	<b>36</b>		<b>45</b>	<b>144</b>

**Форма обучения – заочная.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Контактная работа составляет 14 часов: 6 – лекции, 8 – практические, в т.ч. 2 часа занимают занятия в интерактивной форме.

На самостоятельную работу приходится 121 час и на контроль – 9 часов

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	CPC	Всего часов
1	1	Раздел 1.. Общие вопросы загрязнения атмосферы	1	2		30	33
2	2	Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.	2	2		30	34
3	3	Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.	2	2		31	35
4	4	Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы	1	2		30	33
<b>Контроль (экзамен)</b>							9
<b>Итого:</b>				<b>6</b>	<b>8</b>	<b>121</b>	<b>144</b>

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

**4.1. Теоретический курс (ОК-2, ОК-5, ОПК-4, ППК-1, ПК-9 )**

*Форма обучения – очная*

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	CPC	
1	1	10	6	Раздел 1.. Общие вопросы загрязнения атмосферы
2	2	8	4	Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.
3	3	12	6	Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.
4	4	6	4	Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>20</b>	

*Форма обучения – заочная*

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	CPC	
1	1	1	10	Раздел 1.. Общие вопросы загрязнения атмосферы

<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>40</b>	

#### **4.2. Практические занятия (ОК-2, ОК-5, ОПК-4, ППК-1, ПК-9 )**

##### **Форма обучения - очная**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	CPC		
1	1	10	5		Раздел 1.. Общие вопросы загрязнения атмосферы
1	2	8	8	семинар	Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.
2	3	12	8	семинар	Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.
3	4	6	6	семинар	Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>25</b>		

##### **Форма обучения - заочная**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	CPC		
		<b>2</b>	<b>20</b>	Семинарские	Раздел 1.. Общие вопросы загрязнения атмосферы
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	семинар	Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	семинар	Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	семинар	Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>81</b>		

#### **4.3.Лабораторные работы**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### **4.4. Курсовые работы**

Курсовые работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены

#### **4.5.Самостоятельная работа студента (ОК-2, ОК-5, ОПК-4, ППК-1, ПК-9 )**

*Форма обучения – очная*

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Формы контроля СРС	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
Раздел 1. Темы 1-3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, методическим рекомендациям.	тестированье	11
Раздел 2. Тема 4-6	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестированье	12
Раздел 3. Тема 7-9	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестированье	12
Раздел 4 Тема 10-12	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестированье	10
Итого			45

*Форма обучения – заочная*

Номера разделов и тем дисциплин	Виды СРС	Формы контроля СРС	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
Раздел 1. Тема 1-3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, методическим рекомендациям.	тестированье	30
Раздел 2. Тема 4- 6	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестированье	30
Раздел 3. Тема 7 - 9	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестированье	31
Раздел 4 Тема 10-12	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестированье	30
Итого			121

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по написанию реферата
- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к практическим работам
- Методические рекомендации по подготовке доклада
- Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **4.6.Рефераты**

Рефераты по дисциплине не предусмотрены.

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

1. **Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
2. **Практические занятия** – решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)
3. **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
4. **Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий:**

1. **Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
2. **Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
3. **Case-study** - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.
4. **Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с

выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

5. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

## **6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы**

## **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

## **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)**

## **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств**

## **Очная форма**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/СР С	Компетенции					Общее кол-во компетенций	$t_{ср}$
		ОК-2	ОК-5	ОПК-4	ПК-9	ППК-1		
Раздел 1. Гидрология как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия.	10/2/11	+	+	+	+	+		6,4
Раздел 2. Подземные воды	8/2/12	+	+	+	+	+		5,6
Раздел 3. Реки, речные системы и сети	12/2/12	+	+	+	+	+		7,2
Раздел 4. Ледники, озера, болота	6/2/10	+	+	+	+			4,4
<b>Контроль</b>	-/-/-/27	+	+	+	+	+		5,4
<b>Итого</b>	<b>36/36/45/27</b>							
<b>Трудоемкость формирования компетенций</b>		<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>		<b>144</b>

## **Заочная форма**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/СР С	Компетенции					Общее кол-во компетенций	$t_{cp}$
		ОК-2	ОК-5	ОПК - 4	ПК - 9	ППК-1		

Раздел 1.. Общие вопросы загрязнения атмосферы	<b>1/2/30</b>	+	+	+	+	+		<b>6,6</b>
Раздел 2. Методы исследования загрязнения атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.	<b>2/2/30</b>	+	+	+	+	+		<b>6,8</b>
Раздел 3. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Оценка загрязнённости поверхностных вод.	<b>2/2/31</b>	+	+	+	+	+		<b>7,0</b>
Раздел 4. Государственное управление использованием и охраной водных ресурсов и атмосферы	<b>1/2/30</b>	+	+	+	+	+		<b>6,6</b>
<b>Контроль</b>	<b>-/-/-9</b>	+	+	+	+	+		<b>1,8</b>
<b>Итого</b>	<b>6/8/121/9</b>							
<b>Трудоемкость формирования компетенций</b>		<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>		<b>144</b>

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Текущая аттестация** студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные задания;
- коллоквиумы;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (творческий рейтинг) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех тестов происходит пересчет рейтинга теста, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61-72 % – минимальный балл,
- рейтинг 73-85 % – средний балл
- рейтинг – 86-100% - максимальный балл

**Промежуточный контроль** по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» проходит в форме экзамена.

**Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системе**

**Очная форма**

ПОКАЗАТЕЛИ	КОЛ-ВО ЧАСОВ	КОЛ-ВО ТЕСТОВ, К/Р	БАЛЛЫ	ИТОГО
Входной рейтинг		1	10	10
Посещение в т.ч. лекции практические занятия	72		0,2	15
Тесты по модулям		4	40	40
Творческий рейтинг		1	20	20
Итоговый тест		1	15	15
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>

**Заочная форма**

ПОКАЗАТЕЛИ	КОЛ-ВО ЧАСОВ	КОЛ-ВО ТЕСТОВ, К/Р	БАЛЛЫ	ИТОГО
Входной рейтинг		1	10	10
Посещение в т.ч. лекции практические занятия	14		0,5	7
Тесты по модулям		5	50	50
Творческий рейтинг		1	20	20
Итоговый тест		1	13	13
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>

**Рейтинговая система оценки результатов обучения**

ПОКАЗАТЕЛИ	61-72% «УДОВЛЕТВ.»	73-85% «ХОРОШО»	86-100% «ОТЛИЧНО»
------------	-----------------------	--------------------	----------------------

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные контрольные вопросы и задания для текущей аттестации****Примерные вопросы к текущей аттестации (ОК-2, ОК-5, ОПК-4, ППК-1, ПК-9 )**

1. Распределение воды на земном шаре. Определение внутреннего и внешнего стока. Процентное содержание пресных вод, их местонахождение и качество по степени минерализации.

2. Круговорот воды в природе. Описать все 10 составляющих круговорота воды.

3. Структура воды. Опишите строение молекулы воды, с чем связано возникновение водородных связей? Какую структуру могут иметь водяные кристаллы и какой тип структуры характерен для льда, снега, талой воды, клеточной воды всех живых существ? Как оказывается структура воды на ее температуру кипения и замерзания?

4. Свойства природной воды. Плотность воды, отчего зависит и в чем ее аномалия? Поверхностное натяжение: величина его по сравнению с другими жидкостями, как проявляется? Вязкость воды: определение вязкости, отчего зависит? Смачиваемость.

5. Радиационные свойства воды. Количественная характеристика отражательной способности солнечной радиации водных объектов. Как изменяется, отчего зависит и на что влияет?

6. Чем характеризуется тепловое состояние водного объекта? Напишите формулу теплосодержания объема воды. Назовите способы распространения теплоты в водных объектах искористи распространения каждого из них. Назовите составляющие теплового баланса водного объекта в общем виде.

7. Перечислите гидрофизические характеристики водных объектов и силы, действующие на водную массу, создающие градиенты гидрофизических характеристик. Как называется гидрофизическое поле где градиент характеристики равен 0?

8. Что такое перемешивание водной массы? Что является механизмом перемешивания? Какие виды диффузии знаете?

9. Что такое адвекция, конвекция, дисперсия? Распишите каждый из этих процессов.

10. Какие силы действуют на воду, находящуюся в порах почвогрунтов? Как оказывается влияние этих сил на динамику подземных вод? Как называются породы, которые не пропускают воду?

11. В каком состоянии может находиться вода в порах и трещинах земной коры? Опишите каждый из видов.

12. Как подразделяют подземные воды по условиям залегания? Опишите каждый из этих видов.

13. Что такое водоносный горизонт? Мощность водоносного горизонта, зеркало грунтовых вод? Какие бывают источники питания грунтовых вод? Отчего зависит скорость перемещения подземных вод и температура?

### **Примерные тесты (ОК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ППК-1)**

1. Атмосфера простирается до высот:

- а) нескольких сот километров
- б) нескольких тысяч километров
- в) нескольких десятков километров.

2. Нагревание нижней атмосферы происходит непосредственно от:

- а) поверхности земли
- б) от солнечной радиации
- в) от облаков.

3. Один кубический метр воздуха в нижней атмосфере весит:

- а) около одного килограмма
- б) около 100 граммов
- в) около 10 килограммов.

4. Самая высокая среднемесячная температура воздуха в России наблюдается в:

- а) Прикаспии
- б) Приазовье
- в) Причерноморье.

5. Амплитуда суточного хода температуры воздуха увеличивается:

- а) по направлению к экватору и летом
- б) по направлению к полюсам
- в) в пониженных формах рельефа и зимой.

6. Туман – это явление погоды, при котором:

- а) в атмосфере резко уменьшается видимость
- б) продукты конденсации водяного пара снижают видимость до 1км и менее
- в) в пониженных местах наблюдаются

7. С высотой скорость ветра в нижней атмосфере обычно:

- а) сначала уменьшается, а потом растёт
- б) уменьшается
- в) увеличивается.

8. Антициклон – это:

- а) область атмосферы с пониженным давлением в центре
- б) область атмосферы с повышенным давлением в центре
- в) область атмосферы с пасмурной погодой.

9. Муссоны обычно наблюдаются:

- а) в экваториальных широтах
- б) в тропических широтах
- в) в высоких широтах.

10. Гигрометр - это прибор, измеряющий:

- а) влажность воздуха

б) количество осадков

в) испарение.

11. Барометрическая ступень в атмосфере с высотой:

а) падает;

б) почти не меняется;

в) растёт

12. Атмосферные фронты являются причинами образования:

а) больших вертикальных градиентов метеовеличин;

б) воздушных масс;

в) циклонов и антициклонов.

13. Значения вертикальных градиентов температуры в атмосфере:

а) в холодных воздушных массах больше, чем в тёплых;

б) не зависят от температуры поверхности, где формируются воздушные массы;

в) в тёплых воздушных массах больше, чем в холодных.

14. Основное свойство приземного слоя атмосферы в том, что:

а) сила трения в нём не равна нулю;

б) вертикальные градиенты метеовеличин в нём максимальны;

в) нагревание его осуществляется от земли.

15. Гетеросфера располагается на высоте

а) выше 100 км;

б) выше 100 м;

в) ниже 100 км

16. Адиабатическое повышение температуры объема воздуха связано с:

а) опусканием его в более низкие слои, где температура атмосферы выше;

б) его сжатием на уровне, где атмосферное давление выше;

в) нагреванием его за счет процессов конденсации

### **Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации**

#### **Перечень вопросов к экзамену (ОК-2, ОК-5, ОПК-4, ППК-1, ПК-9 )**

Распределение воды на земном шаре. Определение внутреннего и внешнего стока. Процентное содержание пресных вод, их местонахождение и качество по степени минерализации.

2. Круговорот воды в природе. Описать все 10 составляющих круговорота воды.

3. На основе учения о строении молекулы воды объясните, отчего зависит ее фазовое состояние.

4. Изотопный состав природной воды. Изотопы водорода и кислорода. Как называются, чем отличаются и как распределяются в природных водах: речной, озерной, ледниковой др. Какой изотопный вид воды формирует 99,73% объема водных ресурсов планеты?

5. Структура воды. Опишите строение молекулы воды, с чем связано возникновение водородных связей? Какую структуру могут иметь водяные кристаллы и какой тип структуры характерен для льда, снега, талой воды, клеточной воды всех живых существ? Как оказывается структура воды на ее температуру кипения и замерзания?

6. Свойства природной воды. Плотность воды, отчего зависит и в чем ее аномалия ? Поверхностное натяжение: величина его по сравнению с другими жидкостями, как проявляется? Вязкость воды: определение вязкости, отчего зависит? Смачиваемость.

9. Тепловые свойства воды. Дайте определение удельной теплоты плавления, удельной, теплоты парообразования, удельной теплоемкости воды. С чем связана аномально высокая удельная теплоемкость воды? Отчего зависит удельная теплоемкость воды? Почему удельная теплоемкость воды в 2 раза больше, чем у льда и пара?

10. При каких необходимых и достаточных условиях происходит процесс ледообразования? Эффект Дэвида. Как влияет минерализация природной воды на процесс ледообразования?

11. Процесс испарения с водной поверхности с точки зрения соотношений потенциальной и кинетической энергии молекул воды. Отчего зависит процесс испарения в природных условиях?

12. Радиационные свойства воды. Количественная характеристика отражательной способности солнечной радиации водных объектов. Как изменяется, отчего зависит и на что влияет?

13. Какие процессы радиационных свойств воды отражает уравнение Ламберта? В каких случаях справедливо? Какие длины волн солнечной радиации поглощаются более интенсивно? Отчего зависит поглощение солнечных лучей и как происходит процесс трансформации исходного потока солнечной радиации по глубине?

14. Какие существуют механизмы рассеивания солнечной радиации по глубине водоемов? При каких условиях доминирует один из них? Какая часть спектра солнечной радиации рассеивается более интенсивно?

15. Чем характеризуется тепловое состояние водного объекта? Напишите формулу теплосодержания объема воды. Назовите способы распространения теплоты в водных объектах и скорости распространения каждого из них. Назовите составляющие теплового баланса водного объекта в общем виде.

16. Охарактеризуйте физическую теплопроводность. За счет каких процессов происходит? При каких условиях теплообмен в водных объектах осуществляется исключительно за счет физической теплопроводности?

17. Конвективный теплоперенос. Виды конвективной теплопередачи и отчего зависит?

18. Радиационный теплоперенос. Что входит во внешние источники тепла?

19. Перечислите гидрофизические характеристики водных объектов и силы, действующие на водную массу, создающие градиенты гидрофизических характеристик. Как называется гидрофизическое поле где градиент характеристики равен 0?

20. Что такое перемешивание водной массы? Что является механизмом перемешивания? Какие виды диффузии знаете?

21. Что такое адвекция, конвекция, дисперсия? Распишите каждый из этих процессов.

22. Молекулярное перемешивание. Что учитывает уравнение молекулярного перемешивания по какой-либо гидрофизической характеристике водной массы?

23. Молярное перемешивание. Какие бывают виды молярного перемешивания? Опишите турбулентное перемешивание, его особенности.

24. Вынужденное перемешивание. Источники вынужденного перемешивания. Отчего зависит интенсивность этого вида перемешивания водных масс в природных условиях?

25. Плотностное перемешивание, его виды. Условия присутствия того или иного вида плотностного перемешивания.

26. При каких условиях вода может находиться в земной коре? Дайте определение пористости породы. Приведите примеры пород с высокой и низкой пористостью.

27. По каким признакам можно судить о способности породы пропускать или не пропускать воду? Как это можно выяснить с помощью формулы Гагена – Пуазеля?

28. Какие силы действуют на воду, находящуюся в порах почвогрунтов? Как сказывается влияние этих сил на динамику подземных вод? Как называются породы, которые не пропускают воду?

29. В каком состоянии может находиться вода в порах и трещинах земной коры? Опишите каждый из видов.

30. Как подразделяют подземные воды по условиям залегания? Опишите каждый из этих видов.

31. Что такое водоносный горизонт? Мощность водоносного горизонта, зеркало грунтовых вод? Какие бывают источники питания грунтовых вод? Отчего зависит скорость перемещения подземных вод и температура?

32. Межпластовые воды. Их виды, питание. Артезианские воды. Химический состав, температурный режим.

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Критерии оценки знаний студентов на зачете и на экзамене.**

#### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене**

Оценки «**отлично**» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «**отлично**» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень)*.

Оценки «**хорошо**» заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «**хорошо**» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне*.

Оценки «**удовлетворительно**» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Студент *показывает частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС*.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «**неудовлетворительно**» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Студент *демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС*.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Перечень рекомендуемой литературы**

#### **Основная литература:**

1. Егоренков Л.И. Охрана окружающей среды : учеб. пособие – М.: ФОРУМ; ИНФРА – М, 2013. – 256с. (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Климатология: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования // А.В. Кислов. —М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 224 с.

**Дополнительная литература:**

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=391608>
2. Охрана окружающей среды : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. Я.Д. Вишнякова – М.: «Академия», 2013. – 288с.
3. Охрана окружающей среды / А.М.Владимиров, Ю.И.Ляхин, Л.Т.Матвеев, В.Г.Орлов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 424 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213160135.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213160135.pdf)

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (Сайты)**

**Интернет-ресурсы:**

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) <http://www.meteorf.ru/>
2. Региональный метеорологический учебный центр Всемирной метеорологической организации в Российской Федерации, <http://ipk.meteorf.ru/>
3. Всемирная метеорологическая организация - [www.wmo.int](http://www.wmo.int)

**Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидрометеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

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

**Программное обеспечение:**

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

**Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс.

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

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

**9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **Приложение 1**

### **Аннотация рабочей программы «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды»**

Дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе, кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-2, ОК-5, общепрофессиональных ОПК-4, профессиональных ПК-9, профессионально-прикладных ППК-1 компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением общих вопросов загрязнения атмосферы, методов исследования загрязнения атмосферы, прогноза и регулирования загрязнения атмосферы, государственного управление использованием и охраной водных ресурсов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных заданий, тестирования и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.