



**Составил:** Постников А.Н. – к.г.н., доцент кафедры гидрофизики и гидропрогнозов  
РГГМУ

© А.Н. Постников, 2018  
© РГГМУ, 2018

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физика вод суши» является подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания физики явлений и процессов, протекающих в гидросфере.

Основные задачи дисциплины «Физика вод суши» связаны с изучением физических свойств воды в трех ее агрегатных состояниях, процессов влагооборота и испарения, формирования и разрушения снежного покрова, формирования и разрушения ледового покрова на реках и водоемах, формирования подземных вод, речного стока, речных наносов и селевых потоков.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика вод суши» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль «Авиационная метеорология», относится к дисциплинам базовой части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Математика», «Физика атмосферы», «Геофизика».

Параллельно с дисциплиной «Физика вод суши» изучаются: «Математика», «Физика», «Физика океана», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Вычислительная математика», «Математика (Теория вероятностей и математическая статистика)», «Механика жидкости и газа (геофизическая гидродинамика)».

Дисциплина «Физика вод суши» является базовой для освоения профессиональных дисциплин.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3 (частично)	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ПК-1 (частично)	Способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую
ПК-2	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Физика вод суши» обучающийся должен:

Знать:

- физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях;
- аномальные свойства воды;
- гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах;
- распределение и круговорот воды на земном шаре,
- внутриматериковый влагооборот;
- определение речной системы, структура и виды речных бассейнов;

- водный и ледовый режимы рек;
- уравнения теплового баланса поверхности суши и водоема,
- уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов;
- методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности;
- основные уравнения речной гидравлики;
- виды и формирование речных наносов и селевых потоков.

Уметь:

- решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов;
- рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях;
- написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки;
- рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам.

Владеть:

- терминологией;
- представлением о методах измерений характеристик природных вод;
- навыками составления водного баланса и расчета его составляющих.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Физика вод суши» сведены в таблице.

## Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОПК-3 (частично)	<b>Владеть:</b> - физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях; - аномальные свойства воды;	<b>Не владеет:</b> - физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях; - аномальные свойства воды;	<b>Слабо владеет:</b> - физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях; - аномальные свойства воды;	<b>Хорошо владеет:</b> - физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях; - аномальные свойства воды;	<b>Уверенно владеет:</b> - физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях; - аномальные свойства воды;
	<b>Уметь:</b> - рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях; - решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов; - анализировать данные наблюдений и результатов расчета гидрометеорологических величин	<b>Не умеет:</b> - рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях; - решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов; - анализировать данные наблюдений и результатов расчета гидрометеорологических величин	<b>Слабо умеет:</b> - рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях; - решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов; - анализировать данные наблюдений и результатов расчета гидрометеорологических величин	<b>Умеет:</b> - рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях; - решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов; - анализировать данные наблюдений и результатов расчета гидрометеорологических величин	<b>Умеет свободно:</b> - рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях; - решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов; - анализировать данные наблюдений и результатов расчета гидрометеорологических величин
	<b>Знать:</b> - представлением о методах измерений характеристик природных вод; - водный и ледовый режимы рек; - методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности; - уравнения теплового баланса поверхности суши и	<b>Не знает:</b> - представлением о методах измерений характеристик природных вод; - водный и ледовый режимы рек; - методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности; - уравнения теплового баланса поверхности суши и	<b>Плохо знает:</b> - представлением о методах измерений характеристик природных вод; - водный и ледовый режимы рек; - методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности; - уравнения теплового баланса поверхности суши и	<b>Хорошо знает:</b> - представлением о методах измерений характеристик природных вод; - водный и ледовый режимы рек; - методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности; - уравнения теплового баланса поверхности суши и	<b>Отлично знает:</b> - представлением о методах измерений характеристик природных вод; - водный и ледовый режимы рек; - методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности; - уравнения теплового баланса поверхности суши и

	водоема, уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов;	водоема, уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов;	водоема, уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов;	водоема, уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов;	водоема, уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов;
Первый этап (уровень) ПК-1 (частично)	<b>Владеть:</b> - профессиональной терминологией;	<b>Не владеет:</b> - профессиональной терминологией;	<b>Слабо владеет:</b> - профессиональной терминологией;	<b>Хорошо владеет:</b> - профессиональной терминологией;	<b>Уверенно владеет:</b> - профессиональной терминологией;
	<b>Уметь:</b> - написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки;	<b>Не умеет:</b> - написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки;	<b>Слабо умеет:</b> - написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки;	<b>Умеет:</b> - написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки;	<b>Умеет свободно:</b> - написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки;
	<b>Знать:</b> - распределение и круговорот воды на земном шаре, - внутриматериковый влагооборот; - основные уравнения речной гидравлики; - знает значения воднофизических констант	<b>Не знает:</b> - распределение и круговорот воды на земном шаре, - внутриматериковый влагооборот; - основные уравнения речной гидравлики; - знает значения воднофизических констант	<b>Плохо знает:</b> - распределение и круговорот воды на земном шаре, - внутриматериковый влагооборот; - основные уравнения речной гидравлики; - знает значения воднофизических констант	<b>Хорошо знает:</b> - распределение и круговорот воды на земном шаре, - внутриматериковый влагооборот; - основные уравнения речной гидравлики; - знает значения воднофизических констант	<b>Отлично знает:</b> - распределение и круговорот воды на земном шаре, - внутриматериковый влагооборот; - основные уравнения речной гидравлики; - знает значения воднофизических констант
Первый этап (уровень) ПК-2	<b>Владеть:</b> - навыками составления водного баланса и расчета его составляющих; - виды и формирование речных наносов и селевых потоков;	<b>Не владеет:</b> - навыками составления водного баланса и расчета его составляющих; - виды и формирование речных наносов и селевых потоков;	<b>Слабо владеет:</b> - навыками составления водного баланса и расчета его составляющих; - виды и формирование речных наносов и селевых потоков;	<b>Хорошо владеет:</b> - навыками составления водного баланса и расчета его составляющих; - виды и формирование речных наносов и селевых потоков;	<b>Уверенно владеет:</b> - навыками составления водного баланса и расчета его составляющих; - виды и формирование речных наносов и селевых потоков;
	<b>Уметь:</b> - рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам; - выявить проблему несоответствия между наблюдаемыми и расчетными	<b>Не умеет:</b> - рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам; - выявить проблему несоответствия между наблюдаемыми и расчетными	<b>Затрудняется:</b> - рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам; - выявить проблему несоответствия между наблюдаемыми и расчетными	<b>Хорошо умеет:</b> - рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам; - выявить проблему несоответствия между наблюдаемыми и расчетными	<b>Отлично умеет:</b> - рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам; - выявить проблему несоответствия между наблюдаемыми и расчетными

	гидрометеорологическими величинами	гидрометеорологическими величинами	гидрометеорологическими величинами	гидрометеорологическими величинами	гидрометеорологическими величинами
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах;</li> <li>- определение речной системы, структура и виды речных бассейнов;</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах;</li> <li>- определение речной системы, структура и виды речных бассейнов;</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах;</li> <li>- определение речной системы, структура и виды речных бассейнов;</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах;</li> <li>- определение речной системы, структура и виды речных бассейнов;</li> </ul>	<p><b>Отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах;</li> <li>- определение речной системы, структура и виды речных бассейнов;</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2015, 2016 гг. набора	2017, 2018 гг. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>44</b>	<b>52</b>
в том числе:		
лекции	<b>30</b>	<b>26</b>
лабораторные занятия	<b>14</b>	<b>26</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>28</b>	<b>20</b>
в том числе:		
курсовая работа	–	
контрольная работа	–	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Зачет</b>	

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение 2015, 2016 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат.	Самост. работа			
1	Распределение и круговорот воды на земном шаре	4	4	–	4	Тест	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
2	Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях	4	4	–	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
3	Основные физические свойства воды, водяного пара, льда и снега	4	4	6	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
4	Тепловой и водный балансы водных объектов	4	6	6	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
5	Подземные воды	4	4	–	4	Тест, реферат	1	ОПК-3 ПК-1

								ПК-2
6	Реки. Физика речных вод	4	4	2	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
7	Озера и водохранилища, процессы, в них происходящие	4	4	–	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
	<b>ИТОГО</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>9</b>	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>72 часа</b>		

2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат.	Самост. работа			
1	Распределение и круговорот воды на земном шаре	4	2	–	2	Тест	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
2	Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях	4	4	–	2	Тест, реферат, расчетно-графические задания	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
3	Основные физические свойства воды, водяного пара, льда и снега	4	2	10	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
4	Тепловой и водный балансы водных объектов	4	6	10	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
5	Подземные воды	4	4	–	2	Тест, реферат	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
6	Реки. Физика речных вод	4	4	6	2	Тест, реферат, расчетно-графические задания	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
7	Озера и водохранилища, процессы, в них происходящие	4	4	–	4	Тест, реферат, расчетно-графические задания	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
	<b>ИТОГО</b>		<b>26</b>	<b>26</b>	<b>20</b>		<b>9</b>	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>72 часа</b>		

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Распределение и круговорот воды на земном шаре**

Соотношение площадей суши и водной поверхности в северном и южном полушариях и в целом по земному шару. Области внешнего и внутреннего стока. Главный водораздел Земли. Запасы на Земле вод различных видов. Понятие о круговороте воды на земном шаре. Внутриматериковый влагооборот, коэффициент влагооборота. Мировой водный баланс и значение его составляющих для Мирового океана, суши и в целом для земного шара.

### **Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях**

Диаграмма состояний воды. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Строение молекулы воды. Общие сведения о молекулярно-кинетической теории вещества. Гипотезы о структуре воды в трех ее агрегатных состояниях.

### **Основные физические свойства воды, водяного пара, льда и снега,**

Вода. Плотность, сжимаемость. Характерные значения температуры, удельная теплоемкость, удельная теплота фазовых переходов. Вязкость. Поверхностное натяжение, формула Лапласа, капиллярные явления. Аномалии воды. Электрические свойства.

Водяной пар. Плотность насыщенного водяного пара. Давление насыщенного водяного пара над плоскими и искривленными поверхностями.

Лед. Плотность, удельная теплоемкость, коэффициенты теплопроводности, температуропроводности, теплового расширения.

Снег. Снежный покров. Плотность, причины ее изменения в течение зимнего периода. Запас воды в снежном покрове. Пористость, влажность, теплопроводность, удельная теплоемкость. Электрические свойства.

### **Тепловой и водный балансы водных объектов**

Составляющие уравнения теплового баланса водоема. Уравнение водного баланса речного бассейна и водоема. Методы определения составляющих водного и теплового балансов.

### **Подземные воды**

Виды воды в почво-грунтах. Механизмы проникновения воды в почво-грунты и движение ее в них. Виды гравитационных вод по характеру их залегания. Гипотезы происхождения подземных вод.

### **Реки. Физика речных вод**

Речная система. Исток, устье, виды устьев. Речной бассейн. Поверхностный и подземный водосборы. Водораздел. Площадь водосбора. Единицы измерения стока. Понятие о ламинарном и турбулентном движениях. Движение паводочной волны. Основные уравнения речной гидравлики. Кривая расходов. Циркуляционные движения в потоке. Центробежная сила и сила Кориолиса. Понятие о гидрологическом режиме. Водный режим и его фазы на реках России. Ледовый режим рек. Зажоры и заторы. Формулы для расчета толщины льда. Речные наносы, их виды, факторы, определяющие их формирование. Мутность воды, сток наносов. Механизм взвешивания речных наносов, транспортирующая способность потока. Влекомые наносы, закон Эри. Процессы эрозии и аккумуляции в речном русле. Селевые паводки. Факторы, благоприятствующие их возникновению. Виды селей, характер их движения, их география.

## Озера и водохранилища, процессы, в них происходящие

Происхождение, типы и морфология озерных котловин. Типы озер по характеру котловин, морфометрические характеристики. Водный баланс и уровень озер, уровенный режим озер. Динамические явления в озерах. Химический состав озерных вод, биологические процессы. Основные особенности гидрологического режима водохранилищ.

### 4.3. Лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	3	Решение задач на применение закона теплосодержания	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2	3	Решение задач по расчету потока тепла через снего-ледяной слой	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
3	3	Расчет толщины льда на водоеме	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
4	4	Расчет температуры воды по глубине в водоеме	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
5	4	Расчет испарения с поверхности суши	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
6	4	Расчет испарения с водной поверхности	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
7	6	Расчет длины полыньи в нижнем бьефе ГЭС	Лабораторное занятие	ОПК-3, ПК-1, ПК-2

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Текущий контроль

Письменный контроль (тестирование).

Расчетные задания

Рефераты.

### Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

**Задание 1.** ПРИМЕРОМ ОБЛАСТИ ВНУТРЕННЕГО СТОКА МОЖЕТ СЛУЖИТЬ:

- А. бассейн Ладожского озера
- Б. бассейн Каспийского моря
- В. бассейн озера Байкал
- Г. бассейн озера Байкал и территория Вологодской области

**Задание 2.** СИЛЬНЕЕ ВСЕГО С ЧАСТИЦАМИ ПОЧВОГРУНТОВ СВЯЗАНА ВЛАГА:

- А. пленочная
- Б. капиллярная
- В. парообразная
- Г. гигроскопическая

**Задание 3.** В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ФОРМИРУЮТСЯ ЗА СЧЕТ:

- А. только выпадающих осадков
- Б. только конденсации водяного пара
- В. выпадающих осадков и конденсации водяного пара
- Г. протекания воды из русел

**б). Примерная тематика рефератов**

Раздел 2. Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях  
Молекулярно-кинетическая теория. Структура воды в трех ее агрегатных состояниях  
Раздел 3. Основные физические свойства воды, водяного пара, льда и снега  
Физические свойства воды, водяного пара, льда и снега  
Раздел 4. Тепловой и водный балансы водных объектов  
Тепловой баланс водных объектов  
Раздел 5. Подземные воды  
Режим грунтовых вод. Взаимодействие поверхностных и грунтовых вод  
Раздел 6. Реки. Физика речных вод  
Классификация рек по характеру водного питания и внутригодового распределения  
Раздел 7. Озера и водохранилища, процессы, в них происходящие  
Термический и ледовый режим озер

**в). Примерные расчетные задания**

Раздел 2. Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях  
Задание 1. Решение задач на применение закона теплосодержания  
Цель задания: научить определять запас тепловой энергии водной массы, температуру смеси жидкостей с различными температурами, тепловой сток водотоков и др.  
Исходные данные: температура, масса, удельная теплоемкость жидкостей.

Раздел 4. Тепловой и водный балансы водных объектов  
Задание 1. Расчет толщины льда на водоеме  
Цель задания: научить определять толщину льда на водном объекте на заданную дату в естественных условиях  
Исходные данные: среднесуточная температура воздуха, толщина льда на начало расчетного периода, высота и плотность снега, скорость ветра.

**5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

**5.3. Промежуточный контроль: зачет**

Контроль по результатам 4-го учебного семестра – зачет. Зачет проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два вопроса, выбранных случайным образом.

## Перечень вопросов к зачету

1. Строение молекулы воды
2. Диаграмма состояний воды
3. Физические свойства воды
4. Физические свойства льда
5. Снежный покров, его физические свойства
6. Изменение плотности снега в течение зимы, причины ее изменений
7. Аномалии воды
8. Речной бассейн (подробно)
9. Что такое водораздельная линия
10. Характеристики речного стока (в каких единицах измеряется речной сток)
11. У какой из рек (Волга и Нева) больше: расход воды, слой стока, модуль стока, объем стока. Объяснить почему
12. Основные уравнения речной гидравлики (написать, объяснить смысл составляющих, сказать, когда они применяются)
13. Возникновение паводочных волн и их смещение вниз по речному потоку
14. Объяснить, почему возникает отклоняющая сила (сила Кориолиса), действующая на речные потоки
15. Что такое затор? Почему заторы бывают на Северной Двине и не бывает на Волге?
16. Расход воды. Кривая расходов, ее назначение
17. Речные наносы, их разновидность
18. Транспортирующая способность потока и русловые процессы
19. Селевые паводки, факторы их определяющие, характер их движения, их виды
20. Минерализация речных вод на территории России

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Винников С.Д., Викторова Н.В.. Физика вод суши. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. – 430 с. – Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504191603.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191603.pdf)

### б) дополнительная литература:

1. Мишон В.М. Практическая гидрофизика. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 176 с.
2. Чеботарев А.И. Общая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-090510.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090510.pdf)
3. Синюков В.В. Вода известная и неизвестная. – М.: Изд. «Знание», 1987. – 175 с
4. Донченко Р.В. Ледовый режим рек СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 247 с.

### в) Интернет-ресурсы:

Электронный ресурс - Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). Режим доступа: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_res/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/index.stm)

### г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012

### д) профессиональные базы данных

не используются

**е) информационные справочные системы:**

Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Лабораторные занятия</b>	<p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения поставленной задачи, порядке выполнения работы.</p> <p>В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений.</p> <p>По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков.</p> <p>Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по проведенной работе.</p>
<b>Подготовка к зачету</b>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

<b>Тема (раздел) дисциплины</b>	<b>Образовательные и информационные технологии</b>	<b>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>
Темы 1-7	<p><u>информационные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доклады студентов на семинарах с использованием, слайд-презентаций</li> <li>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</li> <li>3. проведение компьютерного тестирования</li> </ol> <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</li> <li>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></li> <li>3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ</li> </ol>

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
	2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 3. проведение тестирования 4. работа с использованием баз данных	MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

**Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

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