

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 природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ФИЗИКА ВОД СУШИ

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

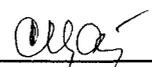
Год поступления 2020

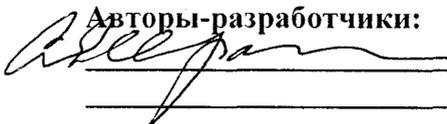
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»

 Цай С.Н.

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Сергин С.Я.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____ / ____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № _____

Очная форма

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
4	72/2	28	14	14	-	44	зачет
Итого	72/2	28	14	14	-	44	зачет

Заочная форма

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
2	72/2	8	4	4	-	64	Зачет(4 часа)
Итого	72/2	8	4	4	-	64	Зачет(4 часа)

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 данной учебной дисциплины является формирование у студентов диалектического, системного, аналитического, критического и творческого мышления путем усвоения методологических основ и приобретения современных знаний о процессах и явлениях, происходящих в водах суши и при их взаимодействии с процессами и явлениями в атмосфере и в океанах.

Задачами изучения дисциплины студентами являются:

- закрепление и повторение фундаментальных основ смежных дисциплин, на которые опирается физика вод суши в своем инструментарии (математика, физика, химия, геофизика, физика атмосферы);
- 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

Курс «Физика вод суши» относится к дисциплинам базовой части блока 1 рабочего учебного плана 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 этого курса студенты приобретают необходимую базу для освоения всех

последующих специальных дисциплин: экологии, динамической метеорологии, климатологии, геоинформационные системы и других курсов. В процессе дальнейших разработок курсовых проектов (работ) по физике атмосферы, океана и вод суши 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):

знания:

на уровне представлений:

- об общих принципах системы мониторинга за состоянием вод суши окружающей среды в целом;
- об основных направлениях научных исследований в области физики вод суши в нашей стране и за рубежом
- о строении, составе, динамике и свойствах вод суши
- о взаимодействии и взаимообусловленности океана, атмосферы и гидросферы
- об экологических процессах в водах суши и в других окружающих ее геосферах

на уровне воспроизведения:

- физических моделей состояния гидросферы

на уровне понимания:

- основных законов статики и термодинамики в гидросфере

умения:

- теоретически использовать научные знания при анализе гидрометеорологических процессов.
- практически выполнять расчеты характеристик распределения гидрометеорологических величин и их комплексов.

владения навыками:

- выполнять и организовывать гидрометеорологические наблюдения за состоянием окружающей среды

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:

Общепрофессиональные:

ОПК-1 – способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики.

ОПК-3 способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования ;

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика вод суши» относится к дисциплинам базовой части блока 1 рабочего учебного плана по направления 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 Математика, Физика, Химия, Геофизика, Физика атмосферы, Механика жидкости и газа (гидромеханика) и служит основой для освоения курсов Синоптическая метеорология, Агрометеорология, Климатология.

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

Очная форма

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачётных единицы; 72 академических часа. Контактная работа составляет 28 часов: 14 – лекции, 14 – практические. На самостоятельную работу приходится 44 часов.

№ п/п	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Физика вод суши как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия.	4			10	14
	2	Подземные воды.	4	6		12	22
	3	Реки, речные системы и сети.	2	4		12	18
	4	Ледники, озера, болота.	4	4		10	18
Итого:			14	14		44	72

Заочная форма

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачётных единицы; 72 академических часа. Контактная работа составляет 8 часов: 4 – лекции, 4 – практические. На самостоятельную работу приходится 64 часов.

№ п/п	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Физика вод суши как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия.	1	1		16	18
	2	Подземные воды.	1	1		16	18
	3	Реки, речные системы и сети.	1	1		16	18
	4	Ледники, озера, болота.	1	1		16	18

Итого:	4	4	64	72
---------------	----------	----------	-----------	-----------

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

4.1. Теоретический курс (ОПК-1, ОПК-3)

Очная форма

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	4	5	<p>Раздел 1. Физика вод суши как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия.</p> <p>Тема 1. Введение: объект, предмет, цель, задачи курса, методы исследования, практическое и научное значение изучения вод суши.</p> <p>Тема 2. Круговорот воды в природе. Распределение воды на земном шаре.</p> <p>Тема 3. Свойства воды: плотность, поверхностное натяжение, проводимость, тепловые свойства (процессы ледообразования и испарения), электромагнитные, радиационные, акустические.</p>
2	2	4	6	<p>Раздел 2. Подземные воды</p> <p>Тема 4. Подземные воды и условия их формирования. Динамика подземных вод.</p> <p>Тема 5. Классификация по уровню залегания: воды зоны аэрации, грунтовые, межпластовые.</p> <p>Тема 6. Скорость, температура, химический состав. Значение подземных вод в природе.</p>
3	3	2	6	<p>Раздел 3. Реки, речные системы и сети</p> <p>Тема 7. Реки, речные системы и сети. Исток, устье, приток реки. Речной бассейн и его морфометрические характеристики, водораздел, водосбор. Продольный профиль реки и его типы. Меандрирование.</p> <p>Тема 8. Русло реки в плане и поперечном сечении. Его морфометрические характеристики. Течение воды в реках. Распределение скоростей течения в живом сечении реки. Уровненный режим реки.</p> <p>Тема 9. Речной сток и расход воды. Питание рек. Гидрологические сезоны. Классификация рек по условиям питания, температуры и др. Энергия потока реки. Твердый сток. Ледовый режим рек, его основные фазы.</p>
4	4	2	5	<p>Раздел 4. Ледники, озера, болота:</p> <p>Тема 10. Ледники: снеговая линия, процесс формирования, движение и работа ледников.</p> <p>Тема 11. Озёра: генетическая классификация, стадии существования, морфометрические характеристики,</p>

				уровенный, термический и ледовый режим озера. Тепловой и водный баланс озёр. Тема 12. Болота: условия образования, стадии существования. Роль болот. Современные водные проблемы человечества.
Итого:		14	22	

Заочная форма

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	1	11	Раздел 1. Гидрология как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия. Тема 1. Введение: объект, предмет, цель, задачи курса, методы исследования, практическое и научное значение изучения вод суши. Тема 2. Круговорот воды в природе. Распределение воды на земном шаре. Тема 3. Свойства воды: плотность, поверхностное натяжение, проводимость, тепловые свойства (процессы ледообразования и испарения), электромагнитные, радиационные, акустические.
2	2	1	11	Раздел 2. Подземные воды Тема 4. Подземные воды и условия их формирования. Динамика подземных вод. Тема 5. Классификация по уровню залегания: воды зоны аэрации, грунтовые, межпластовые. Тема 6. Скорость, температура, химический состав. Значение подземных вод в природе.
3	3	1	10	Раздел 3. Реки, речные системы и сети Тема 7. Реки, речные системы и сети. Исток, устье приток реки. Речной бассейн и его морфометрические характеристики, водораздел, водосбор. Продольный профиль реки и его типы. Меандрирование. Тема 8. Русло реки в плане и поперечном сечении. Его морфометрические характеристики. Течение воды в реках. Распределение скоростей течения в живом сечении реки. Уровенный режим реки. Тема 9. Речной сток и расход воды. Питание рек. Гидрологические сезоны. Классификация рек по условиям питания, температуры и др. Энергия потока реки. Твердый сток. Ледовый режим рек, его основные фазы.
4	4	1	11	Раздел 4. Ледники, озера, болота: Тема 10. Ледники: снеговая линия, процесс формирования, движение и работа ледников. Тема 11. Озёра: генетическая классификация, стадии существования, морфометрические характеристики, уровенный, термический и ледовый режим озера.

				Тепловой и водный баланс озёр. Тема 12. Болота: условия образования, стадии существования. Роль болот. Современные водные проблемы человечества.
Итого:		4	32	

4.2 Практические работы (ОПК-3, ОПК-1)

Очная форма

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	2	4	5	семинар	Раздел 2. Подземные воды Тема 1. Классификация подземных вод и условия их формирования. Тема 2. Физико-химические параметры подземных вод
2	3	4	6	семинар	Раздел 3. Реки, речные системы и сети Тема 3. Продольный профиль реки, его типы и характеристики. Тема 4. Русло реки в плане и поперечном сечении. Его морфометрические характеристики. Тема 5. Речной сток и расход воды. Тема 6. Питание рек. Гидрологические сезоны. Классификация рек. Ледовый режим.
	4	6	6 5	семинар	Раздел 4. Ледники, озера, болота Тема 7. Озера, их образование и эволюция. Тема 8. Условия образования и режим болот и ледников.
Итого:		14	22		

Заочная форма

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	2	1	11	семинар	Раздел 2. Подземные воды Тема 1. Классификация подземных вод и условия их формирования. Тема 2. Физико-химические параметры подземных вод
2	3	1	11	семинар	Раздел 3. Реки, речные системы и сети Тема 3. Продольный профиль реки, его типы и характеристики. Тема 4. Русло реки в плане и поперечном сечении.

					поперечном сечении. Его морфометрические характеристики. Тема 5. Речной сток и расход воды. Тема 6. Питание рек. Гидрологические сезоны. Классификация рек. Ледовый режим.
3	4	2	10	семинар	Раздел 4.Ледники, озера, болота Тема 7. Озера, их образование и эволюция. Тема 8. Условия образования и режим болот и ледников.
Итого:		4	32		

4.3 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.4 Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

4.5.Самостоятельная работа студента (ОПК-3, ОПК-1)

Очная форма

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Формы контроля СРС	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
Раздел 1. Тема 1 Тема 2 Тема 3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, методическим рекомендациям.	тестирование	10
Раздел 2. Тема 4 Тема 5 Тема 6	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестирование	12
Раздел 3. Тема 7 Тема 8 Тема 9	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестирование	12
Раздел 4 Тема 10 Тема 11 Тема 12	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестирование	10
Итого			44

Заочная форма

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Формы контроля СРС	Трудоемкость, часов
1	2	3	4

Раздел 1. Тема 1 Тема 2 Тема 3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, методическим рекомендациям.	тестировани е	16
Раздел 2. Тема 4 Тема 5 Тема 6	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестировани е	16
Раздел 3. Тема 7 Тема 8 Тема 9	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестировани е	16
Раздел 4 Тема 10 Тема 11 Тема 12	Проработка учебного материала, изучение тематики раздела, дополнительной учебной и научной литературы для выполнения практических работ, подготовка к семинарским занятиям.	Семинар, тестировани е	16
Итого			64

4.6. Рефераты

Рефераты по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в системе AcademicNT) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по разделам дисциплины.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

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 общепрофессиональных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

Очная форма

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/СРС	Компетенции			$t_{\text{ср}}$
		ОПК-3	ОПК-1	Общее кол-во компетенций	
Раздел 1. Физика вод суши как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия.	4/-/10	+	+	2	7
Раздел 2. Подземные воды	4/6/12	+	+	2	11
Раздел 3. Реки, речные системы и сети	2/4/12	+		1	18
Раздел 4. Ледники, озера, болота	14/4/10	+		1	28
Итого	14/14/44				
Трудоемкость формирования компетенций	72	54	18		

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

Заочная форма

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/СРС	Компетенции			$t_{\text{ср}}$
		ОПК-3	ОПК-1	Общее кол-во компетенций	
Раздел 1. Физика вод суши как наука, ее задачи и назначение. Общие сведения о природных водах суши. Свойства воды, ее структура и аномалия.	1/1/16	+	+	2	9
Раздел 2. Подземные воды	1/1/16	+	+	2	9
Раздел 3. Реки, речные системы и сети	1/1/16	+		2	18
Раздел 4. Ледники, озера, болота	1/1/16	+		2	18
Итого	4/4/64				
Трудоемкость формирования компетенций	72	54	18		

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

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;

- практические работы
- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, 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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика вод суши» проходит в форме зачета.

Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системе

ПОКАЗАТЕЛИ	КОЛ-ВО ЧАСОВ	КОЛ-ВО ТЕСТОВ, К/Р	БАЛЛЫ	ИТОГО
Входной рейтинг				
Посещение в т.ч. лекции практические занятия	28 14 14		1	28
Тесты по модулям		4	40	40
Творческий рейтинг		1	12	12
Итоговый тест		1	20	20
ИТОГО				100

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 текущего контролю

Примерные вопросы(ОПК-3, ОПК-1)

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 сказывается 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, от чего зависит и на что влияет?

6. 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.

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 сказывается 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? От чего зависит скорость перемещения подземных вод и температура?

Примерные тесты (ОПК-3, ОПК-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 1 км 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
17. Влажноадиабатический градиент «в» меньше сухоадиабатического «с» так как:
- а) влажноадиабатический процесс сопровождается конденсацией пара;
 - б) сухоадиабатический процесс сопровождается сублимацией пара;
 - в) сухой воздух более плотный и охлаждается сильнее.
18. Стратификация атмосферы сухобезразличная, если:
- а) градиент температуры в атмосфере больше «с»;
 - б) градиент температуры в атмосфере меньше «с»;
 - в) градиент температуры в атмосфере равен «с».
19. Если потенциальная температура изменяется с высотой, то процесс:
- а) сухоадиабатический;
 - б) влажноадиабатический;
 - в) адиабатический.
20. Стратификация атмосферы влажнонеустойчива, если:
- а) градиент температуры в атмосфере больше влажноадиабатического;

- б) градиент температуры в атмосфере меньше влажноадиабатического;
в) градиент температуры в атмосфере равен влажноадиабатическому.
21. Величина коэффициента прозрачности атмосферы ниже:
а) зимой, чем летом
б) летом, чем зимой
в) весной, чем летом
22. Голубой цвет неба в тропосфере объясняется тем, что:
а) максимум поглощения света приходится на синие лучи
б) максимум рассеяния приходится на сине-фиолетовые лучи
в) максимум отражения света приходится на синие лучи
23. По сравнению с прямой радиацией величина рассеянной больше:
а) в июле в Антарктиде
б) в декабре в Арктике
в) в тропиках летом
24. Максимальные величины эффективного излучения наблюдаются:
а) на экваторе
б) в Антарктиде
в) в тропических пустынях
25. В целом радиационный баланс всей атмосферы отрицательный, значит:
а) происходит постоянный отток от нее тепла
б) дефицит радиации восполняется из космоса
в) дефицит радиации восполняется притоком от земной поверхности
26. Виртуальная температура:
а) выше температуры воздуха;
б) всегда ниже температуры воздуха;
в) входит в уравнение состояния сухого воздуха.
27. Наиболее точными вариантами барометрической формулы является:
а) формула Бабине;
б) формула Лапласа;
в) формула барометрической ступени
28. Атмосферные фронты являются причинами образования:
а) больших вертикальных градиентов метеовеличин;
б) воздушных масс;
в) циклонов и антициклонов.
29. 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
30. Влажноадиабатический градиент «в» меньше сухоадиабатического «с» так как:
а) влажноадиабатический процесс сопровождается конденсацией пара;
б) сухоадиабатический процесс сопровождается сублимацией пара;
в) сухой воздух более плотный и охлаждается сильнее.
31. Коэффициент прозрачности атмосферы показывает:
а) какая доля потока солнечной радиации доходит до земной поверхности при идеальной атмосфере
б) какая доля потока солнечной радиации доходит до земной поверхности в реальной атмосфере
в) какая доля потока солнечной радиации доходит до земной поверхности при минимальной оптической массе атмосферы
32. Эффективное излучение выше:
а) ночью чем днем, а летом, чем зимой
б) в облачную погоду, чем в ясную

в) когда повышенная влажность и загрязненность воздуха
33. Величина радиационного баланса системы Земля-атмосфера:

- а) равна нулю
- б) положительная
- в) отрицательная

34. Составляющими радиационного баланса системы Земля-атмосфера являются:

- а) солнечная постоянная и радиационный баланс Земли
- б) солнечная постоянная и радиационный баланс атмосферы
- в) солнечная постоянная и уходящая из атмосферы в космос радиация

35. Особенность рассеяния солнечной радиации в атмосфере состоит в том, что:

- а) короткие волны сильнее рассеиваются на мелких частицах
- б) длинные волны сильнее рассеиваются на крупных частицах
- в) чем больше длина волны, тем больше ее рассеяние

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету (ОПК-3, ОПК-1)

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. 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 сказывается 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 Дэвика. 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 от чего 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. От чего 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 – Пуазейля?

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? От чего 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

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением

примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 61% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах изучения дисциплины у студента нет, что демонстрирует несформированность у студента соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Формирование навыков самостоятельного, критического мышления обучающихся – одна из главных задач, которая продиктована общими целями современного образования. Практика неотрывна от целеполагающей и целенаправленной деятельности человека, потому выступает целью познания. С этих позиций в учебном процессе все активней используется технология «обучения действием», стимулирующая познавательную активность студентов, процесс усвоения полученных знаний, а также направленная на выработку навыков и опоры на собственный опыт. Обучение – это постоянный и непрерывный процесс, нацеленный на приобретение новых знаний. Как результат, при проведении семинарского занятия преподаватель исходит из того, что студент свободно ориентируется в материале и готов к дискуссии по вопросам, отражающие теоретические и практические аспекты.

Методические указания представляют собой совокупность приемов, правил и требований, которыми необходимо руководствоваться студенту в процессе подготовки к занятию. Цель методических указаний – помощь в организации данного процесса.

Алгоритм подготовки к занятию:

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);
- 5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;
- 6) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важными элементами работы с научной и учебной литературой являются *конспектирование и реферирование*. Конспектирование предполагает изложение информации в сокращенном варианте, помогает студенту выявить, упорядочить и накопить основополагающие моменты работы.

Реферирование используют для обзора нескольких источников. Реферат представляет собой сжатое изложение основной информации первоисточников, важнейшей аргументации, сведений о сфере применения, выводов. Он демонстрирует знакомство студента с основной литературой вопроса, умение выделить проблему и определить методы ее решения, последовательно изложить суть рассматриваемых вопросов, владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем изложения.

Реферат должен иметь следующую структуру: титульный лист, (оглавление), введение, основная часть (главы), заключение, список используемой литературы (преимущественно

монографии, периодические издания за последние 5 лет), при необходимости приложения. Номера присваиваются всем страницам, начиная с титульного листа, нумерация страниц проставляется со второй страницы.

При подготовке к выступлению на семинарском занятии:

- 1) придерживайтесь плана ответа, в котором соблюдается логика познания и изложения;
- 2) всегда называйте дополнительные источники информации, которые Вы использовали при подготовке к семинару по данному вопросу;
- 3) старайтесь сформулировать проблемы, решение которых возможно с использованием полученных знаний.

В конце семестра проводится контрольное мероприятие, включающее контроль последнего модуля (блока) для всех студентов и контроль, который проходят обязательно те студенты, которые имеют задолженность по прошлым модулям (блокам), а также те, кто желает улучшить свой рейтинг.

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

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Винников С.Д., Викторова Н.В. Физика вод суши. Изд. 2-е испр. и доп. Учебник – СПб.: изд. РГГМУ, 2009. - 430с.

Дополнительная литература:

1. Алексеевский Н.И. Гидрофизика: учебник для студ. вузов /Николай Иванович Алексеевский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 176с.
2. Чеботарев А.И. Общая гидрология (воды суши). Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоздат, 1975. – 530 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090510.pdf

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

Интернет-ресурсы:

1. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения <http://docs.cntd.ru/document/gost-19179-73>
2. Институт мировых природных ресурсов www.wri.org/

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/>
5. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>
6. Издательство «Перспектива науки» <http://www.prospektnauki.ru/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.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. СПС 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.

Аннотация рабочей программы
«Физика вод суши»

Дисциплина «Физика вод суши» относится к дисциплинам базовой части блока Б1, изучаемых студентами по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Она реализуется кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования» филиала ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-3, компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, связанных с формированием у студентов диалектического, системного, аналитического, критического и творческого мышления путем усвоения методологических основ и приобретения современных знаний о процессах и явлениях, происходящих в водах суши и при их взаимодействии с процессами в других геосферах.

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 тестов, контрольных работ и промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.