

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»

Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

*подпись*

«29» *сентября* 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.Б.20 КЛИМАТОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) «Природопользование»

Программа подготовки - прикладная

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Климатология и метеорология» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (профиль) 05.03.06 Экология и природопользование утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №998 от 11 августа 2016 г. и приказа №301 Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Программу составила:  
Пашковская А.А., доцент, к.г.н.



подпись

Рабочая программа дисциплины «Климатология и метеорология» утверждена на заседании кафедры физической географии  
протокол № 9 «15» мая 2020 г.

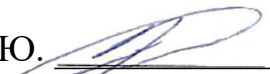
И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Нагалецкий Э.Ю.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической географии  
протокол № 9 «15» мая 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой (выпускающей) Нагалецкий Э.Ю.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геоэкологии и  
природопользования  
протокол № 8 «28» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Болотин С.Н.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии,  
геологии, туризма и сервиса  
протокол № 5 «20» мая 2020 г.

Председатель УМК ИГГТС Филобок А.А.



подпись

Рецензенты:

1. Зам. главного инженера по экологии ООО «НК «Приазовнефть», профессор, д.б.н., к.г.н., Елецкий Б.Д.
2. Д.б.н., профессор кафедры биологии и экологии растений Криворотов С.Б.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является теоретическое освоение основных физических и химических процессов в атмосфере, закономерностей географического распределения климатов Земли. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний и понимания особенностей формирования радиационного, теплового режимов атмосферы; процессов испарения, конденсации (сублимации) водяного пара и их продуктов; барического поля и ветра; атмосферной циркуляции. Заложить основы процессов климатообразования и роли географических факторов в формировании климатов Земли; объяснить принципы построения различных классификаций климатов; тенденции их современного изменения и прогнозы возможных его последствий глобального и регионального масштабов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

1. Заложить основы процессов климатообразования и роли географических факторов в формировании климатов Земли;
2. объяснить принципы построения различных классификаций климатов;
3. тенденции их современного изменения и прогнозы возможных его последствий глобального и регионального масштабов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: климатические системы на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях, определяющие изменения погоды и климата.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Климатология и метеорология» введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», согласно ФГОС ВО, блока Б1, базовая дисциплина, индекс дисциплины — Б1.Б.21, читается в первом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины блока Б1 логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: «Математика», «Физика», «География».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: «Геоэкология», «Охрана окружающей среды», «Экология человека», «Агроэкология», «Геоэкология Краснодарского края».

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ (направление 05.03.06 “Экология и природопользование”) в объёме 3 зачетных единиц:

— 1 семестр: 3 зачетных единицы (108 часов, аудиторные занятия — 58 часов, самостоятельная работа — 50 часов, итоговый контроль – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины “Климатология и метеорология” направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 “Экология и природопользование”:

– ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования;

– ОПК-5 владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении

№	Индекс	Содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны
---	--------	------------	---

п.п.	компетенции	компетенции (или её части)	знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования	обще профессиональные представления о климатологии с основами метеорологии, знание приборов для измерения метеорологических величин и принцип их действия; ресурсы климата для целей сельскохозяйственно го производства, рекреации, медицины и других отраслей хозяйственной деятельности людей. Знать основы строения атмосферы, состава воздуха, пространственного распределения на земном шаре давления, температуры, влажности, процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата.	объяснять особенности суточного и годового хода метеорологических величин, описать основные черты климатов Земли, их влияние на здоровье и хозяйственную деятельность людей. Уметь пользоваться климатическими справочниками для описания черт локальных климатов, закономерностей их изменений в горных районах и под влиянием водоемов, а также для выявления их биологической продуктивности, рекреационных и других ресурсов.	навыками работы с простейшими метеорологическими приборами, их проверки, правилами установки и наблюдения. Студент обязан владеть методами полевых микроклиматических наблюдений, их первичной обработки, анализа, ведения полевых дневников и составления отчетов с таблицами и графиками результатов наблюдений.
2	ОПК-5	Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	Особенности физико-химических процессов и явлений в атмосфере Земли. Особенности строения, функционирования и динамики атмосферы. Иметь представление о климатической системе и процессах климатообразования	Предвидеть развитие атмосферных процессов, оценивать природные ресурсы территории и анализировать текущие метеорологические условия; Составлять климатические описания.	Методикой составления причинно-следственных связей атмосферных процессов; работой с картографическими изображениями и их сопоставлением; - работой со схемами, графиками, таблицами, материалом учебника и дополнительной литературой

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>58</b>	<b>50</b>
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) (ПЗ), в том числе в интерактивной форме	-	-
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в интерактивной форме	36	36
КСР	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
В том числе:		
Курсовой проект (КП), курсовая работа(КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	30	30
Реферат (Р)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10
Подготовка к текущему контролю	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет)	-	-
Общая трудоемкость час зач. ед.	108 3	108 3

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздел а	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение, предмет и задачи «Метеорологии и климатологии» ВМО, ее структура, программы	11	1	-	-	5
2.	Атмосфера Земли	12	2	-	2	6
3.	Радиация в атмосфере	13	2	-	6	6
4.	Тепловой режим атмосферы	14	3	-	6	7
5.	Вода в атмосфере	13	3	-	6	7
6.	Барическое поле и ветер	14	2	-	4	6
7.	Циркуляция атмосферы	13	3	-	6	6
8.	Климатообразование. Классификации. Климатография	12	2	-	6	7
	Итого	108	18	-	36	50

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение, предмет и задачи «Метеорологии и климатологии» ВМО, её структура, программы	Значение атмосферы и климата для здоровья людей, качества жизни. История зарождения и развития как наук «Метеорологии и Климатологии». Современные разделы этих наук. Методы исследования атмосферы и климата Земли. Использование новых технологий и техники мониторинга и охраны воздушной среды. Задачи наук. Всемирная Метереологическая Организация, её программы, Всемирная Служба погоды, её структура, центры, (мировые, национальные, региональные). Глобальная Климатическая программа. Роль российской науки в изучении атмосферы и климатов Земли. Имена русских исследователей на карте мира	УО -1
2	Атмосфера Земли	Строение и состав атмосферы, свойства атмосферных слоев. Озоновый слой атмосферы, его экологическое значение, динамика, мониторинг. Атмосфера Венеры, Марса. Эволюция и этапы развития атмосферы Земли. Физические, химические и биологические процессы в атмосфере, метеорологические величины ( $t^{\circ}$ , егПа, f%, ргПа, гмм и др.) и явления (=, R и др.) Метереологическая информация и её потребители. Погода и климат. Глобальная климатическая система и её компоненты (атмосфера, Мировой океан, криосфера, суша, биосфера)	УО-2
3	Радиация в атмосфере	Основные законы физики, характеризующие радиационные потоки в атмосфере: Киргхора, Стефена-Больцмана, Вина, Рэлел и др. Электронные потоки в космосе и атмосфере Земли. Метереологическая радиация, величины измерения её потока и сумм в системе СИ, ослабление солнечной радиации в атмосфере (поглощение и отражение). Прямая, рассеянная, суммарная, радиация, баланс, коротковолновая радиация Земли и атмосфере, встречное излучение атмосферы, эффективное излучение. Отраженная радиация, альbedo. Радиационный баланс Земли, атмосферы и системы Земля-Атмосфера. Спектральный состав солнечной радиации. Ультрафиолетовая радиация, ее значение в жизни людей, УФР – районирование территории России.	Р
4	Тепловой режим атмосферы	Пути поступления и расхода тепла в атмосфере. Роль альbedo в тепловом режиме почвы и воды. Особенности суточного и годового хода температуры на поверхности. Роль растительности в изменении температуры поверхности почвы в суточном и годовом ходе. Теплофизические свойства почвы. Проникновение тепла в глубь земли. Законы Фурье. Отличия теплофизических свойств воды. Роль водоемов в суточном годовом ходе температуры почвы. Температурный режим приземного слоя воздуха. Суточная и годовая амплитуда температуры воздуха. Закономерности географического распределения, зональный и аazonальный факторы. Тепловые пояса Земли. Индексы континентальности климата. Заморозки и меры борьбы с	УО-3, Т

		ними. Адиабатические процессы в атмосфере. Вертикальный температурный градиент и стратификация в атмосфере.	
5	Вода в атмосфере	Влагооборот и его составляющие. Испарение, испаряемость, их изменение с широтой. Влажность воздуха и её характеристики (абсолютная влажность, упругость, водяного пара, относительная влажность, дефицит влажности и др.), величины измерения, изменение с высотой, закономерности географического распределения конденсация водяного пара. Её продукты на поверхности Земли в приземном слое и свободной атмосфере. Наземные гидрометры, дымка, туманы, облака, условия образования. Осадки, их виды, генетические типы, типы суточного и годового хода. Показатели увлажнения территории.	УО-4, Р
6	Барическое поле и ветер	Барические системы. Изобарические поверхности их изменение с высотой в барических системах. Горизонтальный барический градиент, его изменение с высотой. Карты барической топографии (АТ). Термобарическое поле атмосферы (ОТ). Ветер, его направление и скорость. Сила, вызывающая ветер и силы, влияющие на его направление и скорость. Геострофический градиент и реальный ветер. Барический закон ветра. Местные ветры (бризы, горно-длинные, фёны, ледниковые и стоковые) и условия их образования. Изменения с высотой. Влияние ветра на рассеивающую способность атмосферы. Шкала Боффорта. Фиджи, другие мелкомасштабные вихри (смерчи, торнадо) Причины их возникновения и наносимый ущерб. Структурные течения в атмосфере.	УО -5, Т
7	Циркуляция атмосферы	Особенности общей циркуляции атмосферы (зональная и меридиональная). Роль меридиональной составляющей в межширотном обмене тепла. Ячейки Гадлея (Хэдли) и Ферреля. Циркуляция атмосферы в тропосфере и стратосфере. Циркуляция атмосферы в нижней тропосфере и стратосфере. Внутритропическая циркуляция (внутритропическая зона конвергенции, пассаты, муссоны). Их особенности и условия возникновения). Внегропическая циркуляция. Центры действия атмосферы, их возникновение и влияние на особенности циркуляции в умеренных и полярных широтах. Географические типы воздушных масс, их свойства Климатические фронты. Условия возникновения циклонов и антициклонах. Тропические циклоны, условия образования энергии, географическое распределение, наносимый ущерб и жертвы. Прогноз погоды, его виды. Методы и проблемы прогноза погоды. Цена прогноза погода.	Р
8	Климатообразование. Классификации. Климатография	Климатообразующие процессы (теплооборот, влагооборот и общая циркуляция атмосферы). Географические факторы и их влияние на климат. Принципы построения климатических классификаций. Климатические классификации В.П.Кёппена, Т.Г. Треварта, Л.С. Берга Б.П.Алисова Их основы, таксономические структуры, достоинства и слабые стороны. Методы комплексной климатологии, принципы построения достоинства и слабые стороны. Климаты Земли и климаты России. Микроклимат леса, лесных полос больших городов, Загрязнения атмосферы и меры борьбы. Международные проблемы загрязнения атмосферы.	У, Р, КО

		Соглашения по охране воздушной среды. Вековые изменения и внутригодовые колебания климата. Климат фанерозоя, голоцена и исторического времени. Антропогенное воздействие на атмосферу. Климатические последствия ядерной войны. Современное глобальное потепление климата и прогноз климата в текущем столетии. Климат Краснодарского края, его агро- и рекреационные ресурсы	
--	--	---	--

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ), проработка учебного материала – устный опрос (УО), домашнее расчетно-графическое задание (ДРГЗ), тестовые задания (Т), Реферат (Р).

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине «Климатология и метеорология» не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине «Климатология и метеорология» приведен в таблице 5.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Атмосфера Земли	Знакомство с основными единицами измерения в метеорологии	УО-1
2.	Радиация в атмосфере	Построение графиков альbedo и интенсивности солнечной радиации	РГЗ-1
		Построение графиков годового хода суммарной солнечной радиации, радиационного баланса и теплового баланса	РГЗ-2
		Зависимость альbedo воды от высоты Солнца над горизонтом	ДРГЗ-1
3.	Тепловой режим атмосферы	Построение графиков годового хода температуры воздуха, определение типа годового хода	РГЗ - 3
		Определение вертикального температурного градиента, выделение термических сезонов года	КР - 1
		Построение графиков годового хода температур на разных глубинах по данным метеостанции	РГЗ -4
		Построение термоизоплет почвы через 2 <sup>0</sup> на разных глубинах по данным метеостанции	РГЗ - 5
4.	Вода в атмосфере	Построение графиков годового хода парциального давления водяного пара и относительной влажности	РГЗ -6
		Построение графиков годового хода распределения осадков и определение типа их годового хода	РГЗ -7
		Определение плотности снега и запасов воды в снежном покрове	КР - 2
		Влияние температуры на микроструктуру облаков	УО-2
5.	Барическое поле и ветер	Изучение названий (международных и русских) и буквенных обозначений ветров 16 румбов	УО-3
		Построение розы ветров	РГЗ - 8
6.	Циркуляция атмосферы	Построение развернутой диаграммы повторяемости и скорости ветров по данным метеостанции	РГЗ -9
		Составление картосхемы центров действия атмосферы	ДРГЗ -2



7.	Климатообразование. Классификации. Климатография	Классификация климатов В.П. Кеппена, Г.Т. Треворта, Л.С. Берга, Б.П. Алисова;	КР-3
		Составление климатического описания города	РГЗ -10
		Построение графика структуры климата в погодах	ДРГЗ -3

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

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Климатология и метеорология”, утвержденные кафедрой физической географии, протокол №3 от 01.12.2017 г.
2	Выполнение домашних расчетно-графических заданий (ДРГЗ)	Методические рекомендации по выполнению домашних расчетно-графических заданий, утвержденные кафедрой физической географии, протокол №3 от 01.12.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Климатология и метеорология» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (58 часов) занятия проводятся в виде лекции с использованием ПК и подготовленных программ, и для практических занятий используются фондовые материалы кафедры, климатические справочники, атлас облаков, психрометрические таблицы, различные карты географических атласов Мира, России и Кубани. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л: Введение, предмет и задачи «Метеорологии и климатологии» ВМО, ее структура, программы	Интерактивные лекции по темам с использованием ПК и проектора, фильм «История развития метеорологии»	2
	Л: Барическое поле и ветер	Интерактивные лекции по темам с использованием ПК и проектора, фильм «Приручение ветра»	2
	ЛР: Тепловой режим атмосферы ЛР: Климатообразование, классификации, климатография	активные методы обучения с использованием картографических материалов: заполнение контурных карт, создание рукописных и с помощью компьютера графиков	4 2
<i>Итого:</i>			<i>10</i>
Л – лекция, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа			

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) *разработка и использование активных форм лекций* (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;*
- б) лекция-визуализация;*
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.*

2) *разработка и использование активных форм лабораторных работ:*

- а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;*
- б) бинарное занятие.*

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств. С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 4.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа 1.* Определение вертикального температурного градиента, выделение термических сезонов года

*Контрольная работа 2.* Определение плотности снега и запасов воды в снежном покрове

*Контрольная работа 3.* Классификация климатов В.П. Кеппена, Г.Т. Треворта, Л.С. Берга, Б.П. Алисова

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Расчетно-графическое задание 1.* Построение графиков альбедо и интенсивности солнечной радиации

*Расчетно-графическое задание 2.* Построение графиков годового хода суммарной солнечной радиации, радиационного баланса и теплового баланса

*Расчетно-графическое задание 3.* Построение графиков годового хода температуры воздуха, определение типа годового хода

*Расчетно-графическое задание 4.* Построение графиков годового хода температур на разных глубинах по данным метеостанции

*Расчетно-графическое задание 5.* Построение термоизоплет почвы через  $2^0$  на разных глубинах по данным метеостанции

*Расчетно-графическое задание 6.* Построение графиков годового хода парциального давления водяного пара и относительной влажности

*Расчетно-графическое задание 7.* Построение графиков годового хода распределения осадков и определение типа их годового хода

*Расчетно-графическое задание 8.* Построение розы ветров

*Расчетно-графическое задание 9.* Построение развернутой диаграммы повторяемости и скорости ветров по данным метеостанции

*Расчетно-графическое задание 10.* Составление климатического описания города.

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам контроля самостоятельной работы (КСР) студента относится *домашнее расчетно-графическое задание* — это персональное исследование студента, выполнение которого обогащает знания и умения, усвоенные в период изучения предмета.

Целью написания ДРГЗ являются:

— систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических умений студента;

— приобретение опыта работы с литературой и другими источниками информации, умение обобщать и анализировать научную информацию, вырабатывать собственное отношение к проблеме;

— выработка умения применять информационные и компьютерные технологии для решения прикладных задач;

— развитие навыков овладения специализированным программным обеспечением;

— проведение детального анализа результатов собственных исследований и формирования содержательных выводов относительно качества полученных результатов.

Перечень домашних расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Домашнее расчетно-графическое задание 1.* Зависимость альбедо воды от высоты Солнца над горизонтом

*Домашнее расчетно-графическое задание 2.* Составление картосхемы центров действия атмосферы

*Домашнее расчетно-графическое задание 3.* Построение графика структуры климата в погодах

Критерии оценки домашних расчетно-графических заданий (ДРГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В течение преподавания курса «Климатология и метеорология» в качестве текущей аттестации студентов используются такие формы, как заслушивание и оценка сообщений, собеседование при приеме результатов лабораторных работ с дифференцированным зачетом. По итогам обучения в 1-ом семестре проводится во время зимней экзаменационной сессии зачет.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

— в печатной форме увеличенным шрифтом,

— в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Вопросы для подготовки к зачету в первом семестре

1. Атмосфера. Ее состав и строение. Свойства атмосферных слоев.
2. Методы исследования атмосферы. Всемирная Метеорологическая Организация. Всемирная Служба погоды.
3. Роль водяного пара, CO<sub>2</sub> и озона в атмосфере. Озоновый слой, его экологическое значение, динамика, мониторинг.
4. Понятие о радиации. Основные законы физики, характеризующие радиационные потоки в атмосфере. Спектральный состав солнечной радиации внеземной атмосферы и на поверхности Земли.
5. Прямая, рассеянная и суммарная радиация. Суточный и годовой ход прямой радиации. Явления, связанные с рассеянием радиации.
6. Отражение солнечной радиации. Поглощенная радиация. Альbedo Земли.
7. Понятие о радиационном балансе земной поверхности: излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
8. УФР: интервал длин волн, влияние на организм человека, от чего зависит величина УФР у земной поверхности.

9. Тепловой баланс земной поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоема.

10. Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы. Проникновение тепла вглубь почвы: закон Фурье. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы.

11. Отличие теплофизических свойств воды. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоема и в верхних слоях воды.

12. Суточная и годовая амплитуда температуры воздуха у земной поверхности. Роль зональных и а зональных факторов в распределение температуры по земной поверхности.

13. Заморозки. Их типы и меры борьбы.

14. Тепловые пояса Земли. Термический экватор.

15. Континентальность климата. Индекс континентальности.

16. Вертикальный температурный градиент и стратификация в атмосфере.

17. Понятие о температурных инверсиях, их причины и виды.

18. Влагооборот и его составляющие. Соотнести понятия: физическое испарение, транспирация, суммарное испарение, испаряемость.

19. Испарение и испаряемость: от чего зависят, их изменение с широтой.

20. Основные характеристики влажности воздуха: абсолютная и относительная влажность, упругость водяного пара, дефицит влажности, точка росы.

21. Понятие о конденсации в атмосфере. Ее продукты на поверхности земли, в приземном слое атмосферы и в свободной атмосфере.

22. Туманы. Виды и условия их образования.

23. Осадки, их виды. Суточный и годовой ход осадков.

24. Географическое распределение осадков. Засухи.

25. Показатели увлажнения территории.

26. Облака. Их структура и типы. Облачность.

27. Электрические явления в атмосфере.

28. Атмосферное давление: единицы измерения. Барическое поле атмосферы. Изобары. Карты барической топографии.

29. Понятие о горизонтальном барическом градиенте. Его изменение с высотой.

30. Ветер, его направление и скорость. Силы влияющие на эти характеристики.

31. Геострофический ветер и реальный ветер. Барический закон ветра.

32. Местные ветры и условия их образования.

33. Понятие об атмосферных фронтах, их виды.

34. Общая циркуляция атмосферы: зональная и меридиональная составляющие.

35. Циркуляция атмосферы в разных ее слоях.

36. Внутритропическая циркуляция атмосферы: пассаты, муссоны, внутритропическая зона конвергенции.

37. Тропические циклоны, условия образования, географическое распределение.

38. Вне тропическая циркуляция. Центры действия атмосферы.

39. Типы воздушных масс и их свойства. Циклон. Антициклон.

40. Прогноз погоды, его виды. Проблемы прогнозирования.

41. Климатообразующие процессы.

42. Влияние географических факторов на климат.

43. Принципы построения климатических классификаций. Классификации Кеппена, Треварта, Берга, Алисова.

44. Климаты Земли и климаты России.

45. Антропогенное воздействие на атмосферу. Изменение климата: причины и следствия.

## Критерии выставления зачет/незачет

оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Берникова Т.А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 111400 "Водные биоресурсы и аквакультура" / Т. А. Берникова. - Москва : МОРКНИГА, 2011. - 596 с. : ил. - Библиогр.: с. 595-596. - ISBN 9785030033624 (15).

2. Кислов А.В. Климатология [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "География" и "Гидрометеорология" / А. В. Кислов. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014. - 222 с. : ил., [8] л. цв. ил. - (Высшее образование. Естественные науки) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 9785446806966 (15).

3. Попова, Н.А. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н.А. Попова, А.С. Печуркин. — Электрон. дан. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. — 46 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47164>.

4. Тарасов, Л.В. Атмосфера нашей планеты [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 420 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5297>.

5. Хромов, С.П. Метеорология и климатология [Текст] : учебник для студентов вузов / С. П. Хромов, М. А. Петросянц ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 8-е изд. - [Москва] : Изд-во Московского университета, 2012. - 582 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 566. - ISBN 9785211063341 (15).

\*Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах "Лань" и "Юрайт".

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Власова Т.В., Аршинова М. А., Ковалева Т. А. Физическая география материков и океанов – М.: Академия, 2005. (77)

2. Раковская Э.М. Физическая география России [Текст] : учебник для студентов вузов : в 2 ч. Ч. 2. : Азиатская часть, Кавказ и Урал / Э. М. Раковская, М. И. Давыдова. - М. : ВЛАДОС , 2003. - 301 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 299. - ISBN 569100686X. - ISBN 5691006886 (35).

3. Тарасов, Валерий Васильевич. Мониторинг атмосферного воздуха [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / В. В. Тарасов, И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина. - М. : [ИНФРА-М] : ФОРУМ , 2007. - 127 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 126. - ISBN 9785911341893(25)

4. Физическая метеорология [Текст] : учебник для студентов вузов / Б. А. Семенченко. - М. : АСПЕКТ ПРЕСС, 2002. - 415 с. : ил. - Библиогр.: с. 405-411. - ISBN 5756701672. (21)

### **5.3. Периодические издания:**

- Метеорология и гидрология ISSN 0130-2906
- География и природные ресурсы ISSN 0206-1619
- Вестник МГУ. Серия: География ISSN 2587-5566
- Геоэкология ISSN 0869-7803
- Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки ISSN 0321-3005



– Известия Российской Академии наук. Серия географическая и биологическая ISSN 0373-2444

– Известия Русского географического общества ISSN 2410-1192

– Мелиорация и водное хозяйство ISSN 0235-2524

– Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии ISSN 1818-5169

- Известия РАН. Серия. Физика Земли ISSN 0002-3337

- Земля и Вселенная ISSN 0044-3948

- Успехи современного естествознания ISSN 1681-7494

- Природа ISSN 0032-874 x

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

<http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ

[www.wmo.ch](http://www.wmo.ch) — Всемирная метеорологическая организация.

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) — Межправительственная группа экспертов по изменению климата (IPCC).

[www.who.int](http://www.who.int) — Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

[www.iea.org](http://www.iea.org) — Международное энергетическое агентство.

[www.meteo.ru](http://www.meteo.ru) — Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации — Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД)

[www.igce.ru](http://www.igce.ru) — Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН

[www.voeikovmgo.ru](http://www.voeikovmgo.ru) — Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова Росгидромета (ГГО).

[www.aari.nw.ru](http://www.aari.nw.ru) — Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета (ААНИИ)

[www.cxm.obninsk.ru](http://www.cxm.obninsk.ru) — Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии Росгидромета

<http://global-climate-change.ru/index.php/ru/home> — информационный портал Росгидромета

[www.energy-fresh.ru](http://www.energy-fresh.ru) — образовательно-информационный сайт по использованию солнечной и ветровой энергии, биотоплива и других возобновляемых источников энергии, также освещаются вопросы энергосбережения и экологии

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса “Климатология и метеорология” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Климатология и метеорология” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы. Лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углублённого рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 50 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Климатология и метеорология” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- выполнение контролируемой самостоятельной работы (ДРГЗ);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой кафедр, возможностями компьютерного класса института.

Итоговый контроль в I семестре осуществляется в виде зачета.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР) включает в себя выполнение двух домашних расчетно-графических заданий. Защита индивидуального задания ДРГЗ контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования, с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о географических исследованиях в мире.

### ***Общие правила выполнения письменных работ***

Академическая этика, соблюдение авторских прав. На первом занятии студенты должны быть проинформированы о необходимости соблюдения норм академической этики и авторских прав в ходе обучения. В частности, предоставляются сведения:

- общая информация об авторских правах;
- правила цитирования;
- правила оформления ссылок

Все имеющиеся в тексте сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточников (это касается и информации, найденной в Интернете). Все случаи плагиата должны быть исключены.

Список использованной литературы должен включать все источники информации, изученные и проработанные студентом в процессе выполнения работы, и должен быть составлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. общие требования и правила»..

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ. При освоении курса “Климатология и метеорология” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

### **8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” ([www.znanium.com](http://www.znanium.com))
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))
6. Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com))
7. Единая интернет- библиотека лекций “Лекториум” ([www.lektorium.tv](http://www.lektorium.tv))

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint) – 207, 211 ауд.
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), соответствующим программным обеспечением – 207, 200 ауд.
Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций – 202, 203, 213 ауд.
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации - 207, 211 ауд.
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета – 202 ауд.

