Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«30» 04 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Учение об атмосфере»

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль **Геоэкология**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ

2020

Программа составлена в соответствии в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от «11» августа 2016 года; учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Геоэкология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 30.04.2020 г., протокол № 9.

Составитель:
К.п.н., доцент кафедры экологии и природопользования Кебалова Любовь Александровна.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 8 от « 24 » марта 2020 г.)

Заведующий кафедрой _____А.Б.Лолаев

Одобрена Советом факультета географии и геоэкологии (протокол № 8, от « 31 »марта 2020 г.)

Председатель _____Ф.М Хацаева

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	14
Практические (семинарские) занятия	30
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	44
Самостоятельная работа	28
Курсовая работа	-
Форма контроля	
экзамен	-
Зачет	2 сем
Общее количество часов	72

2. Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Учение об атмосфере» являются: дать целостное представление о свойствах и строении атмосферы;

- сформировать представление о теплообороте, влагообороте и атмосферной циркуляции, как основных климатообразующих процессах;
- представить основные методы получения и направления использования метеорологических данных в научной и хозяйственной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: Б1.Б.16.01. 1 курс 2 семестр.

Преподавание дисциплины основывается на знаниях, полученных в процессе изучения Физики, Химии. Дисциплина включена в модуль «Учение о сферах Земли» и является одной из базовых по отношению к таким курсам как «Общие географические закономерности», «Экологическая химия», «География», «Геоэкология», «Экология городов», «География РСО-А», а также учебным и производственным практикам.

Для освоения данной дисциплины студент должен

Знать: основные понятия физических и химических процессов

Уметь: определять основные взаимосвязанные факторы и процессы, протекающие в атмосфере Земли

Владеть: способностью выполнить обзор изменений атмосферы Земли под влиянием деятельности человека и возникающих геоэкологических проблем.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-5	владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении
ПК-14	владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	Уметь	Владеть

ОПК-5	состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности, процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах, о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата	проводить анализ метеорологической информации, на ее основе строить и анализировать карты погоды и климатические карты	стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений
ПК-14	теоретические основы географии, учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении, геоморфологии, топографии и картографии; методы географических исследований	использовать теоретические знания в области географии, учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении, геоморфологии, топографии и картографии в практической природоохранной и производственной деятель-	базовыми теоретическими знаниями в области географии, учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении, геоморфологии, топографии и картографии навыками обработки и анализа географической информации при проведении научных исследований

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Учение об атмосфере»

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых в данной дисциплине	**Вид занятия**		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Лит-ра
		л	**пр**	Содержание	Часы		
1-2	**Лекция**: **Введение в дисциплину.** **Практическое занятие №1 Основные метеорологические величины. Метеорологические приборы, принципы действия, снятие показаний (работа на улице)**	2	4	Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат. Методы: наблюдение и эксперимент, статистический анализ, моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Служба погоды. Основные этапы истории метеорологии и климатологии.	4	Конспект, эссе, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2],[по выбору]
3-4	**Лекция Воздух и атмосфера**. **Практическое занятие № 2 Состав и строение атмосферы**	2	4	Атмосферное давление, единицы измерения. Температура воздуха, температурные шкалы. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе. Изменение состава воздуха с высотой. Примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Плотность воздуха. Строение атмосферы	4	Конспект, эссе, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2], [по выбору]
5-6	**Лекция. Радиация в атмосфере. Излучение земной поверхности и атмосферы**. **Практическое занятие № 3 Солнечная радиация**	2	4	Электромагнитная и корпускулярная радиация. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Солнечная активность. Прямая, рассеянная,	4	Конспект, эссе, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2], [по выбору]

				поглощенная солнечная радиация. Рассеяние и ослабление радиации, коэффициент прозрачности, фактор мутности. Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. «Парниковый» эффект. Уходящая радиация. Планетарное альбедо Земли. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Распределение радиационного баланса земной поверхности на земном шаре.			
7-8	**Лекция**. **Тепловой режим атмосферы. Годовая амплитуда и континентальность климата**. **Практическое занятие №4 Тепловой режим подстилающей поверхности и атмосферы**	2	4	Индивидуальные и локальные изменения температуры воздуха. Теплообмен между атмосферой и подстилающей поверхностью. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Заморозки. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера	4	Конспект, эссе, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2], [по выбору]
9-10	**Лекция**. **Вода в**	2	4	Оптические явления	4	Конспект, эссе,	[1],[2],

	атмосфере. Образование осадков. **Практическое занятие №5 Вода в атмосфере. Осадки и испарение**			в облаках. Дымка, туман, мгла. Географическое распределение туманов. Воздействия на облака. Электричество облаков и осадков. Гроза. Молния и гром. Шаровая молния. Огни Эльма.		вопросы в рубежной контрольной работе	[по выбору]
11-12	Лекция **Барическое поле и ветер.** **Практическое занятие №6 Атмосферное давление**	2	4	Изобары, изобарические поверхности. Горизонтальный и вертикальный барический градиент. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения тем-пературы. Колебания давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. Зональность в распределении давления. Влияние препятствий на ветер. Ускорение воздуха под действием барического градиента. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геострофический ветер, градиентный ветер. Связь ветра с изменениями давления. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Фронты и струйные течения.	4	Конспект, эссе, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2], [по выбору]
13-14	Лекция **Атмосферная циркуляция** **Практическое**	2	4	Масштабы атмосферных движений. Зональность в распределении	4	Конспект, эссе, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2], [по выбору]

	занятие № 7 Ветер			давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы. Географическое распределение давления в свободной атмосфере. Преобладающие направления ветра. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. Тропические муссоны. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение. **Внетропическая циркуляция**. Внетропические циклоны. Погода в циклоне. Антициклоны. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Энергия циклона. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах. Внетропические муссоны. Климатологические фронты. Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы. Маломасштабные вихри.			
15	**Выездное практическое занятие №8. Климатообразование. Посещение Гидрометцентра и знакомство с его функциями.**		4	Климатообразующие процессы и факторы. Влияние географической широты на климат. Континентальность климата. Аридность климата. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние	4	Опрос по результатам подготовки к выездному семинару	[1],[2], [по выбору]

				растительного покрова на климат. Влияние снежного и ледового покрова на климат. Теории климата.			
	Итого	14	30		28		

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Инклюзивное обучение лиц с ограниченными возможностями. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе использования специальных методов обучения и дидактических материалов, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося). При определении формы проведения занятий обучающимся с ограниченными возможностями учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации лиц с ограниченными возможностями, 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.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают *опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания,* выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Практические занятия
Критерии формирования оценок.

Текущий контроль знаний студентов

Вопросы для текущего контроля приведены в заданиях к практическим занятиям, каждая тема оценивается по результатам качества выполнения практической работы и устного опроса.

Критерии оценивания практических работ min 0 баллов max 5 баллов

Задание оценивается в 5 баллов при условии:

1. Все пункты задания выполнены
2. Все пункты задания выполнены правильно
3. Текстовые характеристики изложены в логической последовательности
4. В тексте используются научные термины и понятия
5. Выявляются взаимосвязи, анализируются причинно-следственные связи, обосновываются закономерности
6. Текстовые характеристики изложены правильным научным языком
7. В оформлении графиков и вычислений учтены все требования
8. Ответы на контрольные вопросы по теме практической работы развернутые
9. Демонстрирует понимание процессов, явлений, дает определение терминам и понятиям, свободно владеет картографическим материалом.
10. Своевременная сдача (штраф 1балл)

При отсутствии перечисленных показателей оценка снижается.

При невыполнении работы выставляется 0 баллов

Методические указания по подготовке к семинарским и практическим занятиям

В начале практического занятия следует обратить на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы-задачи должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

После предварительной части следует начинать решать задачи, имеющих более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия. При этом следует избегать трудоемких задач, включающих освоение незначительного числа приемов. В процессе решения задачи следует всегда увязывать шаги алгоритма решения задачи с теоретическими основами изучаемого алгоритма и добиваться понимания механизма действия изучаемого алгоритма.

ЗАНЯТИЕ № 1
Метеоприборы и методы наблюдения.
Требования к метеорологическим приборам

и метеорологической площадке

Цель: познакомиться с основными требованиями к метеорологическим приборам и метеорологической площадке, а также метеорологическими величинами, единицами их измерения в системе СИ.

Основные термины и понятия:

погода
метеорологическая площадка
метеорологические приборы
метеорологические величины

Приборы для измерения давления атмосферного воздуха, скорости и направления ветра:

барометр-анероид, анемометр, барограф, флюгер

Приборы для измерения атмосферных осадков, испарения, а также наблюдения за облаками:

осадкомер, снегомер, плювиограф, гололедный станок, росограф, испаромер ГГИ,

рейки снегомерные**,** регистратор высоты облаков РВО-3, измеритель нижней границы облаков «Пеленг СД-01-2000»

Работа № 1. Требования к метеорологическим приборам и метеорологической площадке

ЗАДАНИЕ

Просмотреть презентацию «Метеорологические приборы и метеорологическая площадка» и выписать требования к метеорологическим приборам и метеорологической площадке.

Работа № 2. Основные метеорологические величины

ЗАДАНИЕ

Выписать единицы измерения основных метеорологических величин:

1. *Давление воздуха P*. Определяется как сила (вес вышележащего столба воздуха), действующая на единицу поверхности.

Определяющее уравнение P = F/S. Полагая F = 1Н, S = 1м^2, находим: 1 СИ (Р) = 1Н/м^2 = 1Па.

Эта единица называется Паскалем. В метеорологии на практике используется единица в 100 раз большая – гектопаскаль (гПа).

Соотношение между гПа и ранее употреблявшимися единицами – миллибар (мб) и миллиметр ртутного столба (мм), а также единицей давления в системе СГС (дин/см^2) следующее:

1гПа = 102 Па = 1мб = 0,75 мм = 103 дин/см^2.

2. *Температура воздуха*. В метеорологии применяется практическая шкала Цельсия (оС). Градус температурной шкалы Цельсия составляет 1/100 интервала между точками таяния льда (0 оС) и кипения воды (100 оС). Для перехода к СИ (термодинамическая шкала Кельвина – К) используется уравнение

Т К (СИ) = 273,16 + t оС

3. *Парциальное давление водяного пара e – упругость водяного пара*. Как и давление воздуха, *e* измеряется в гПа. По физическому смыслу это давление водяного пара, который фактически находится в воздухе.

4. *Парциальное давление насыщенного пара E*

Это максимально возможное при данной температуре давление водяного пара *e*, т. е. давление насыщения.

Значение*E*увеличивается с увеличением температуры. Если *e* достигло $e_{max} = E$, а пар продолжает поступать, то начнется процесс его конденсации, значение *E* не изменится при заданной температуре.

5. *Относительная влажность* – отношение фактического давления пара *e* к давлению насыщения над плоской поверхностью чистой воды, выраженное в процентах

6. *Абсолютная влажность* – масса водяного пара, содержащаяся в единице объема воздуха.

В метеорологии на практике используется единица в 1000 раз большая, т. е. количество водяного пара в граммах, содержащееся в 1м3 воздуха.

7. *Массовая доля водяного пара (удельная влажность) S* – масса водяного пара, содержащаяся в 1кг воздуха.

В метеорологии часто используется единица в 1000 раз большая, т. е. масса водяного пара в граммах, содержащаяся в 1кг воздуха.

S (кг/кг) = 0,622 *e/P* (СИ);

S (г/кг) = 622 *e/P* (практическая единица).

8. *Отношение смеси r* – масса водяного пара в единице объема, отнесенная к массе сухого воздуха в этом объеме.

В метеорологии используется единица в 1000 раз большая, т. е. масса водяного пара в граммах, содержащаяся в каком-либо объеме, к массе сухого воздуха в том же объеме.

r = 622 (г/кг) (практическая единица);

r = 0,622 (кг/кг) (СИ).

Справедливо также:

S = ; r = ; S = r

На практике различие между *S* и *r* не делается и для численной оценки *r* используется формула для *S*.

9. *Дефицит давления (дефицит насыщения)*:

$d = E - e$ (гПа).

10. *Точка росы Td*– температура, при которой содержащийся в воздухе пар при неизменных *P* и *S* становится насыщенным (точка росы служит для характеристики влажности, а не термического режима).

11. *Дефицит точки росы Td*:

$$Td = To\,C - Td\text{o C}$$

12. *Скорость и направление ветра*.

Скорость ветра – векторная величина, т. е. одновременно характеризуется числовым значением модуля скорости и направлением. На практике под скоростью ветра понимают только ее числовые значения (модуль) в м/с. Направление ветра задается отдельно и определяется точкой горизонта, откуда дует ветер.

13. *Атмосферные осадки R.*

К ним относятся все виды выпадающих из атмосферы осадков как в жидком, так и в твердом состоянии. Значение количества осадков определяется в миллиметрах слоя воды (мм). Скорость выпадения осадков (интенсивность) выражается в мм/мин. Обе эти единицы практические.

14. *Метеорологическая дальность видимости* определяется как наибольшее расстояние, на котором в светлое время суток можно различить на фоне неба черный объект угловых размеров 0,3° и более (более 15 угловых минут).

Контрольные вопросы

1. Какие средства измерений называют метеорологическими?
2. Перечислите требования к метеорологическим приборам и оборудованию.
3. Каковы требования к устройству метеорологической площадки?
4. Что называется погодой?
5. Какие системы единиц используются в метеорологии?
6. Какие существуют единицы измерения атмосферного давления?
7. В чем измеряется абсолютная влажность?
8. В чем измеряется направление ветра?
9. Какие румбы используются для определения направления ветра?
10. В чем измеряются атмосферные осадки?
11. Что такое метеорологическая дальность видимости?
12. За какими характеристиками облачности проводят наблюдения?

Литература

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Контрольные вопросы

1. Кто изобрел первый термометр?
2. Какие температурные шкалы вам известны? Какими из них пользуются в настоящее время?
3. Какие виды термометров находят применение в метеорологической сети?
4. Что такое чувствительность термометра?
5. Что такое цена деления термометра?
6. Какие свойства термометрической жидкости определяют ее использование в термометрах?
7. Какие жидкости используют в качестве термометрических?
8. Какие термометры используют для измерения температуры воздуха в зимнее время и какие – в летнее?
9. Какие особенности строения имеет термометр-пращ?
10. Для чего предназначен термограф?
11. В чем сущность психрометрического и гигрометрического методов измерения влажности воздуха?
12. Какие приборы используют для измерения влажности воздуха?

Литература

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 210, 280.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 224–251.

ЗАНЯТИЕ № 2
Солнечная радиация

Цель: расширить и углубить знания по определению и закономерностям распределения солнечной радиации.

Основные термины и понятия:

альбедо	отраженная радиация
лучистая энергия Солнца	суммарная радиация
солнечная постоянная	эффективное излучение
подстилающая поверхность	радиационный баланс атмосферы
солнечная радиация	радиационный баланс земной поверхности
прямая солнечная радиация	радиационный баланс системы «Земля»
рассеянная солнечная	

Работа № 1. Рассеянная и суммарная радиация

ЗАДАНИЕ

1. Определите суммарную радиацию и долю рассеянной радиации (%) для пунктов, перечисленных в таблице 5, и объясните наблюдаемые различия.

Таблица 5

Пункт	Прямая радиация, S ккал/см^2· год	Рассеянная радиация, D ккал/см^2· год	Суммарная радиация, Q ккал/см^2· год	D/Q, %
Бухта Тихая,80º19’	26	39		
Павловск, 54º41’	41	36		
Иркутск, 52º16’	60	30		
Ташкент, 41º20’	100	37		

Работа № 2. Отражение солнечной радиации.
Альбедо различных поверхностей. радиационный баланс

Отношение потока коротковолновой радиации *R*к, отраженного данной поверхностью, к суммарной радиации *Q*, падающей на эту поверхность, называется *альбедо данной поверхности*. Обычно величину альбедо выражают в процентах:

$$\alpha = R_к/Q \cdot 100\%$$

Альбедо водной поверхности зависит от угла падения солнечных лучей и, следовательно, от высоты солнца. Значения альбедо подстилающих поверхностей (%) приведены ниже:

Снег свежий	75–95	Тундра	15–20
Снег старый	40–70	Зерновые культуры	15–25
Снег загрязненный	45	Бетон сухой	17–27
Морской лед	30–40	Луг зеленый	10–20
Песок (дюны)		Лес лиственный	10–20
– сухой	35–45	Лес хвойный	5–15
– влажный	20–30	Дорога черная	5–10
Почвы		*Водные поверхности*	
– темная	5–15	– 0° широты	6
– серая влажная	10–20	– Зима, 30° широты	9
– сухая глина серая	25–35	– Зима, 60° широты	21
– сухой светлый песок	17–27	– Лето, 30° широты	6
Кустарник	15–20	– Лето, 60° широты	7

Величина 1–*α* представляет собой коэффициент поглощения данной поверхности, показывающий, какая часть падающей на эту поверхность коротковолновой радиации поглощается ею.

ПРИМЕР. Поток солнечной радиации составляет 1,12 *кал/см^2·мин*, рассеянная радиация 0,63 *кал/см^2·мин.* Сколько тепла поглощает поверхность песка? Наблюдения проводились при высоте солнца *h* = 40º.

РЕШЕНИЕ

1. Поток на горизонтальную поверхность

$S' = S\sin h = 1{,}12\sin 40^\circ = 1{,}12 \times 0{,}6428 = 0{,}72$ *кал/см^2·мин.*

Суммарная радиация

$Q = S' + D = 0{,}72 + 0{,}63 = 1{,}35$ *кал/см^2·мин.*

2. Для песка находим A = 35 %.

Коэффициент поглощения $1 - \alpha = 65$ %.

3. Поглощенная радиация

$B_к = Q\,(1 - \alpha) = 1{,}35 \times 0{,}65 = 0{,}88$ *кал/см^2·мин.*

ЗАДАНИЕ

1. Поток прямой солнечной радиации равен 1,08 *кал/см^2·мин,* а поток рассеянной радиации 20 % прямой. Какое количество тепла поглощает 1 *м^2*чернозема при высоте солнца 50º?

2. Определите коэффициент поглощения солнечной радиации 1–*α* (*α* – альбедо) для различных видов подстилающей поверхности, заполните таблицу 6 и сделайте вывод.

Таблица 6

Вид подстилающей поверхности	Альбедо α	Коэффициент поглощения солнечной радиации 1 – α
свежевыпавший снег	0,80–0,95	
загрязненный снег	0,40–0,50	
морской лед	0,30–0,40	

песчаная пустыня	0,09–0,34	
луг со свежей травой	0,15–0,25	
лиственный лес	0,16–0,24	
хвойный лес	0,10–0,15	
пашня	0,07–0,10	

3. Определите радиационный баланс *B* июня и декабря (ккал/см2 в месяц) для пунктов, приведенных в таблице 7, где *Q* – суммарная радиация, *R* – отраженная радиация, *Еэф*– эффективное излучение, заполните таблицу и сделайте вывод.

Таблица 7

Пункт	Июнь				Декабрь			
	Q	R	Еэф	B	Q	R	Еэф	B
Дудинка	15	6	3		0	0	2	
Екатеринбург	14	2	4		1	0,3	2	
Батуми	17	3	4		5	1	3	
Парамарибо	12,5	2	2,5		12	2	5	
Асуан	23	6,5	9		13	14	6	

Оценка	**Критерий оценки устного и письменного ответа на практическом занятии**
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тематика рефератов (для формирования компетенций ОПК-5, ПК-14)

1. Классификация климатов по В.Кеппену.
2. Классификация климатов суши по Л.С.Бергу.
3. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.
4. Экваториальный климат.
5. Климат тропических муссонов (субэкваториальный).
6. Тропические климаты.
7. Субтропические климаты.
8. Климаты умеренных широт.
9. Субполярный климат (субарктический и субантарктический климаты).
10. Климат Арктики.
11. Климат Антарктиды.
12. Климат большого города.
13. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат.
14. Потепление климата в конце XX в.
15. Возможные причины изменений климата.
16. Методы исследования и восстановления климатов прошлого.
17. Изменения климата в докембрии.
18. Изменения климата в фанерозое.
19. Изменения климата в плейстоцене.
20. Изменения климата в голоцене.
21. Изменения климата в историческое время.
22. Антропогенные изменения климата.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Баллы
КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)		
1. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5
2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		0,5
3. Обоснованность и доказательность выводов		1
Общая оценка за выполнение ИР		2
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1.Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
2.Выделение основной мысли работы		0,5
3.Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1,5
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		0,5
Вопрос 2		0,5
Вопрос 3		0,5
Общая оценка за ответы на вопросы		1,5
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		5

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.[1]

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	10
1-я рубежная письменная контрольная работа	25
Текущая оценка студента в течение 10-15 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	10
2-я рубежная письменная контрольная работа	25
Итого	**100**

Методика формирования результирующей оценки.[2]

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ или указывается используемая при изучении данной дисциплины форма (письменная работа, коллоквиум, эссе и т.д.);

От 0 до 25 баллов(текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

[1] Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры и специалитета в СОГУ.(в последней редакции от 08.07.20 г. Пр.№ 173)

[2] В соответствии с Положением о БРС оценивания обучающихся очной формы по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО СОГУ (от 05.03.2018 г., пр.№ 47)

От 0 до 25 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Для зачета:

За устный ответ на зачете студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «Зачет».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

Вопросы к зачету (для формирования компетенций ОПК-5, ПК-14)

1. Что называется атмосферой? Основные понятия погоды и климата. Метеорология и климатология и их взаимосвязь.
2. Что такое давление воздуха? Каковы единицы его измерения, как оно измеряется?
3. Каков состав воздуха, как он меняется с высотой, на какие слои разбивается атмосфера?
4. Напишите уравнение состояния сухого и влажного воздуха.
5. Выведите уравнение статики атмосферы и барометрическую формулу, какие задачи решаются с ее помощью?
6. Что такое ветер, как определяются его скорость и направление?
7. Какая электромагнитная радиация идет от Солнца к Земле и какие изменения она испытывает при проникновении в атмосферу?
8. Какую радиацию излучает Земля и атмосфера, что такое «парниковый» эффект?
9. Что такое барическое поле, каким образом его описывают у Земли и в пространстве, что такое карты абсолютной и относительной топографии изобарических поверхностей?
10. Перечислите силы, действующие в атмосфере, опишите простейшее геострофическое движение и выведите формулу для геострофического ветра.
11. Какие существуют барические системы, что такое «циклон» и «антициклон», какие системы ветров характеризуют их в Северном и Южном полушариях, что такое градиентный ветер?
12. Что такое «воздушные массы» и «главные фронты»?
13. Что называют тепловым режимом атмосферы? Перечислите основные процессы, определяющие теплообмен между воздухом и окружающей средой.
14. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и истолкуйте его составляющие.
15. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? Как это различие влияет на температуру поверхности суши и океана?
16. Сформулируйте законы, описывающие распространение тепла в глубь почвы (законы Фурье).
17. Сделайте сравнительный анализ суточного и годового хода температуры поверхности почвы, водоема и воздуха.
18. Чем отличаются непериодические изменения температуры от периодических, и с какими процессами они связаны?
19. Опишите типы годового хода температуры на земном шаре, как они зависят от расположения пункта наблюдений по отношению к океану и континенту?
20. Опишите основные закономерности географического распределения температуры воздуха у земной поверхности в январе, июле и в году.
21. Опишите распределение температуры с высотой, какова роль конвекции, каковы условия неустойчивой, устойчивой и безразличной стратификации в сухой, влажной и влажно насыщенной атмосфере?
22. Что такое влагооборот, перечислите основные процессы, составляющие влагооборот?
23. Расскажите про основные характеристики влажности, напишите формулы, их выражающие.
24. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере, что такое ядра конденсации и какова роль ядер конденсации в образовании облаков?
25. Опишите международную классификацию облаков, каково микрофизическое строение облаков?
26. Что называется дымкой, туманом, мглой? Что такое смог?
27. Как образуются осадки, каковы их типы, как образуются грозы?
28. Опишите географическое распределение осадков и охарактеризуйте типы их годового хода.

29. Атмосферные движения каких пространственных масштабов относят к общей циркуляции атмосферы?

30. Опишите географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, что такое центры действия атмосферы, где они расположены и какие процессы приводят к их образованию?

31. Опишите географическое распределение давления в свободной атмосфере, где обычно находится наиболее низкое, а где - наиболее высокое давление?

32. Расскажите о пассатах, муссонах и внутритропической зоне конвергенции, где они находятся, какие системы воздушных течений их характеризуют, какая погода наблюдается в этих системах воздушных течений?

33. Какие воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, что такое «циклоническая деятельность в умеренных широтах», какие системы воздушных течений ее составляют?

34. Перечислите местные ветры, опишите их структуру, каковы причины их образования?

35. Расскажите о климатической системе, из каких компонентов она состоит, какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы. Объясните соотношение между глобальным и локальным климатом.

36. Перечислите географические факторы климата.

37. Что понимается под микроклиматом? Опишите микроклимат пересеченной местности, леса, большого города.

38. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.

39. Какие изменения климата наблюдались за период инструментальных наблюдений?

40. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке, какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у поверхности Земли в связи с увеличением в атмосфере парниковых газов?

Оценивание ответа студента на зачете

Характеристика ответа	***баллы***
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Активно использует картографический и другой демонстрационный материал. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	56-60
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	51-55
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	46-50
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	41-45
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	36-40
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок,	31-35

коррекции.	
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях, фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-30
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов) Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	**«Минимальный уровень»(56-70 баллов)** Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	**«Средний уровень»(71-85 баллов)** Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	**«Высокий уровень»(86-100 баллов)** Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровеньсамостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	Описание критериев оценивания		
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные,

готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.		программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на	содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» /незачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

Примеры тестовых заданий (ОПК-5, ПК-14)

Наука, изучающая основные закономерности, происходящие в воздушной оболочке Земли, называется:
климатология
+метеорология
экология
нет правильного ответа

Региональные метеорологические центры расположены на территории России в следующих городах:
+Москва, Новосибирск, Хабаровск
Москва, Владивосток, Санкт-Петербург
Санкт-Петербург, Хабаровск, Новосибирск
Владивосток, Санкт-Петербург, Новосибирск

Размер метеоплощадки:
25·25 м
+26·26 м
27·27 м
28·28 м

Средства измерений, применяемые для определения значений метеорологических величин, называются:
климатическими
+метеорологическими
погодными
метеоклиматическими

Количество градусов, приходящееся на наименьшее деление шкалы термометра, называется:
размер деления
расстояние
режим термометра
+цена деления

В метеорологических термометрах в качестве термометрической жидкости применяют:
воду, ртуть
спирт, воду
+ртуть, спирт
любую жидкость

В каких широтах тропосфера имеет наибольшую высоту
в умеренных,
+в экваториальных,
в полярных.

Атмосфера удерживается вокруг Земли благодаря:
+силе притяжения,
плотности,
давлению и температуре.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Макарова, М.Г. Учение об атмосфере: учебное пособие / М.Г. Макарова, Н.В. Маршева, Е.В. Станис. - М. : Российский университет дружбы народов, 2012. - 60 с. ЭБС Онлайн
2. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 7-е изд. перераб. и доп. Изд. МГУ, 2010
3. Учение об атмосфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Байтелова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 125 с. — 978-5-7410-1501-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69963.html (28.08.2018)

б) Дополнительная литература:

1. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов-бакалавров / А.В. Мешалкин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 273 с. — 978-5-906172-68-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33871.html (28.08.2018)
2. Климатические изменения в системе "гидросфера - атмосфера" / Добровольский, Сергей Гаврилович. - М. : Геос, 2002. - 231 с. - ISBN 5-89118-275-0 : 0-0
3. Экологическая климатология : Учеб. пособие / Исаев, Анатолий Алексеевич. - М. : Научный мир, 2001. - 456 с. - ISBN 5-89176-132-7 : 0-0.

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

1. Информационно-правовой портал «Гарант» (http://www.garant.ru/).
2. Справочная правовая система КонсультантПлюс (http://www.consultant.ru/).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.
5. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.
6. *ЭБС*"Консультант студента" (https://www.studmedlib.ru).
7. Статистическая база данных «Росстат» (https://rosstat.gov.ru/).
8. Электронная база данных Правительства РФ «Электронное правительство» (https://www.google.com/url?q=https://rosstat.gov.ru).
9. Официальный сайт ФНС РФ: www.nalog.ru
10. Официальный сайт Министерства финансов РФ: www.minfin.ru

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных и семинарских занятий по дисциплине осуществляется в каб.№203, 208а(лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс «Экология» (УНИТЕХ), Метеорологический комплекс МК-3Б, барометр-БАММ-1; Карты: Физико-географическая карта мира, Климатическая карта мира, Географические пояса и природные зоны мира: Тематическая карта/Сост. и подгот. к печати производств, картосоставительным объединением «Картография» Роскартографии; Ст. ред. В.И. Щербакова. – М 1:20 000 000. – Минск: Изд-во Минской картографической фабрики, 1989. Атласы: Физико-географический атлас мира, учительский атлас.) (корпус факультета Экономики и управления СОГУ), обеспеченного компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивной доской и мультимедийным оборудованием, имеются комплекты карт, атласов, контурных карт, таблиц. Занятия, проводимые в традиционной форме, консультации, индивидуальная работа со студентами, проходят в каб.304.

состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.
4.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 21 г.

11. Лист обновления/актуализации

Программа обновлена.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Экологии и природопользования от «31» августа 2020 г., протокол № 1.

Программа одобрена на заседании Совета факультета географии и геоэкологии от «31» августа 2020 г., протокол № 1.