



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Лисина Василевская Л.Н.

« 19 » января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента наук о Земле

Лисина Лисина И.А.

« 19 » января 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Климатология

Направление подготовки 05.03.04 Гидрометеорология

(Гидрометеорология и глобальная география)

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 36 часов
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 36 часа
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0
всего часов аудиторной нагрузки 72 часа
в том числе с использованием МАО 0 часов
самостоятельная работа 36 часов
в том числе на подготовку к экзамену 27 час
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, утвержденного приказом Министерства науки и образования РФ от 07 августа 2020 г., №892

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента наук о Земле
протокол № 6 от 18 января 2022 г.

Директор департамента к.г.н., доцент И.А. Лисина
Составитель: к.г.н., доцент Л.Н. Василевская

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у студентов комплекса знаний о современном климате и климатах прошлого, включая представления о строении климатической системы, климатообразующих факторах, классификациях климата.

Задачи:

- формирование у студентов представления о физических процессах и географических факторах, формирующих погоду и климат Земли, в том числе и обусловленных человеческой деятельностью (географическое распределение основных метеорологических элементов, круговорот тепла и влаги в атмосфере, общая циркуляция атмосферы);
- изучение методов анализа климатической информации, необходимых для построения качественной логической модели формирования климата в конкретном районе;
- изучение систем классификации климатов, климата отдельных регионов;
- изучение особенностей современной климатической эпохи; задач и структуры всемирной климатической программы;
- изучение динамики глобального климата Земли.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	ОПК-3.1 Применяет базовые общепрофессиональные знания в области теоретических основ климатологии, метеорологии, гидрологии, океанологии, ландшафтоведения, геоморфологии, географии, экологии при гидрометеорологических и географических расчетах
		ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки
		ОПК-3.3 Проектирует, представляет, защищает и

		распространяет результаты своей профессиональной деятельности
--	--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Применяет базовые общепрофессиональные знания в области теоретических основ климатологии, метеорологии, гидрологии, океанологии, ландшафтоведения, геоморфологии, географии, экологии при гидрометеорологических и географических расчетах	Знает базовые основы фундаментальных знаний о географической оболочке, о теоретических основах геоморфологии, метеорологии и климатологии
	Умеет проводить обработку, обобщение фондовых гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники, составлять карты, схемы, таблицы, графики и другие установленной отчетности по утвержденным формам
	Владеет знаниями фундаментальных разделов метеорологии, синоптической и авиационной метеорологии, климатологии, численных методов анализа и прогнозирования погоды, аэрологических и космических методов исследований в метеорологии.
ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки	Знает процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; разновидности климатических ресурсов, определяющих размещение по территории различных социально-экономических объектов
	Умеет использовать теоретические знания на практике, применять метеорологическую информацию для оценки состояния природной среды; анализировать и обобщать условия состояния климатической системы; осуществлять климатическое районирование для прикладных целей
	Владеет приемами комплексной оценки климатических условий при проектировании и строительстве различных социально-экономических объектов
ОПК-3.3 Проектирует, представляет, защищает и распространяет результаты своей профессиональной деятельности	Знает процессы и факторы формирования глобального и локального климата, системы классификации климатов, динамику климата в глобальном и региональном аспектах и возможные экологические изменения в окружающей среде.
	Умеет установить степень влияния неблагоприятных изменений климата на процессы и состояния природных, экологических, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем; производить расчёты специализированных климатических характеристик в связи с инфраструктурой секторов экономики (строительства, энергетики, воздушного транспорта)
	Владеет навыками применения климатической информации в решении практических типовых и системных задач в области географии; методами учета, оценки и анализа ресурсов климата, проведении комплексной диагностики состояния экологических, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Основные факторы формирования климата	4	22	18			9		
2	Раздел 2. Основные свойства климатической системы	4	14	18					
3	Подготовка к экзамену						27		
	Итого:		36	36	0		9	27	экзамен

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 часов).

Раздел 1. Основные факторы формирования климата (22 часа)

Тема 1. Предмет дисциплины, основные понятия (2 часа).

Определение понятия климат, климатическая система, климатообразующие процессы. Внешние и внутренние факторы. Обратные связи. Глобальный климат и климат отдельных регионов, связь между ними. Положение климатологии в системе наук о Земле. Климат как природный, социальный и экономический фактор. Характеристика современной климатической эпохи. Задачи климатологии. Всемирная программа исследований климата.

Международные климатические и метеорологические программы. Всемирная служба погоды.

Тема 2. Радиационные процессы и их роль в формировании климата (6 часов).

Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания. Солнечная радиация у земной поверхности. Прямая радиация, рассеянная, суммарная: годовые, суточные суммы, географическое распределение. Альbedo земной поверхности, планетарное альbedo, его географическое распределение. Отражательные свойства подстилающей поверхности и облачного покрова. Эффективное излучение земной поверхности. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе. Пространственное распределение и годовой ход составляющих теплового баланса (радиационный баланс, затраты тепла на испарение, турбулентный поток тепла, теплообмен с нижележащими слоями почвы и воды). Годовой ход составляющих теплового баланса в различных климатических зонах (экваториальный пояс, тропики, субтропики и т.д.). Тепловой баланс системы Земля – атмосфера. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.

Тема 3. Влагооборот и его роль в формировании климата (4 часа).

Водный баланс земного шара. Пространственно-временное распределение облачности, атмосферных осадков, испарения. Влияние океанов и циркуляции атмосферы на распределение облачности и осадков. Водный баланс подстилающей поверхности: географическое распределение солености вод Мирового океана. Влагосодержание почвы. Радиационный индекс сухости.

Тема 4. Циркуляция атмосферы как климатообразующий фактор (6 часов).

Схема общей циркуляции атмосферы, ее сезонные различия. Климатические центры действия атмосферы. Основные воздушные течения в системе общей циркуляции атмосферы. Зональная циркуляция в тропосфере, стратосфере. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Влияние общей циркуляции атмосферы и океана на распределение температуры, влажности, облачности, осадков, формирование географических типов воздушных масс. Географические типы воздушных масс, климатологические фронты. Внетропическая циркуляция. Циркуляция в тропиках (пассаты,

внутритропическая зона конвергенции, тропические циклоны, пассаты и муссоны). Циркуляция Хэдли, Ферреля.

Тема 5. Подстилающая поверхность как климатообразующий фактор (4 часа).

Физические свойства океанических и материковых деятельных поверхностей. Океанический и материковый типы климатов. Влияние океанических течений на климат. Влияние почвенного и растительного покровов на климат. Влияние снежного и ледового покровов на климат. Рельеф суши и его влияние на формирование климата. Влияние рельефа на приход-расход радиации. Влияние рельефа на температуру, осадки, снежный покров и другие метеорологические величины. Местные циркуляции: горно-долинные ветры, фёны, ледниковые ветры, бора. Понятия макро-, микро- и наноклимата, их связь с элементами ландшафта. Климатические особенности пересечённой местности, карьеров, болот и т.д. Особенности климата городов.

Раздел 2. Основные свойства климатической системы (14 часов).

Тема 6. Классификации климатов, климатическое районирование (4 часа).

Цели, назначение и средства классификаций климата. Основы эффективных и генетических классификаций. Классификации Кеппена, Берга, М.И. Будыко и А.А. Григорьева. Основные типы климатов Б. П. Алисова. Связь растительного покрова и климата. Классификация Р. Холриджа. Общие представления о моделях «BIOME», «Sib».

Тема 7. Изменения и колебания климата (10 часов). *История климата*

Земли. Методы палеоклиматических реконструкций климатов прошлого. Основные вехи истории климата Земли. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли. Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений.

Антропогенное влияние на климат Земли. Непреднамеренные воздействия на климат. Изменение характера деятельной поверхности Земли: вырубка лесов, распашка степей, создание водохранилищ, орошение в аридных районах, осушение болот, аэрозольное, газовое и тепловое загрязнение атмосферы. Изменение концентрации озона и других малых примесей. Биохимический цикл углерода и его роль в формировании климата. Антропогенно-

обусловленный рост содержания углекислого газа в атмосфере, воздействие на парниковый эффект и термический режим Земли.

Изменчивость состояния современного климата. Современный климат. Причины естественных изменений и колебаний климата: астрономические факторы, интранзитивность климатической системы: тектонические циклы, динамика содержания CO₂ в атмосфере, динамика криосферы. Межгодовая изменчивость метеорологического режима. «Дальние связи» климатического режима. Основные механизмы атмосферных циркуляционных факторов в формировании изменчивости (Южное колебание, Северо-атлантическое колебание, Тихоокеанское колебание, Арктическое и Атлантическое колебание). Циркуляционные индексы изменчивости (SO, NAO, NP, PNA, AO, формы циркуляции Вангенгейма-Гирса, Храброва, Ильинского)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (36 часов)

Лабораторная работа № 1. Основные закономерности пространственно-временного распределения средней зональной температуры в тропосфере и стратосфере северного полушария **(10 час)**

Содержание задания. Используя карты барической топографии (АТ 1000, 850, 700, 500, 300, 200, 100, 30, 10) северного полушария для теплого и холодного периодов рассчитать среднюю зональную температуру для широт 0°, 20°, 40°, 60°, 80° с.ш. через 10° долготы.

Исходные материалы. Среднемесячные карты АТ 1000, 850, 700, 500, 300, 200, 100, 30, 10 за январь и июль определенного года (по указанию преподавателя) из синоптических бюллетеней архива кафедры океанологии и гидрометеорологии ДВФУ.

Рекомендации по выполнению задания. Рассчитать среднюю зональную температуру воздуха по формуле (1) за январь и июль по картам АТ 1000, 850, 700, 500, 300, 200, 100, 30, 10 для широт 0°, 20°, 40°, 60°, 80° с.ш. через 10° долготы (табл. 4, 5 и 6). Построить вертикальные разрезы (для зимы и лета) средней зональной температуры. Для этого нанести рассчитанную среднюю зональную температуру на график, осью абсцисс которого являются широты (0°, 20°, 40°, 60°, 80° с.ш.), а осью ординат – средняя высота стандартных изобарических поверхностей (1000, 850, 700, 500, 300, 200, 100, 30, 10 гПа) (табл. 3). Провести на этом графике изотермы через 5° или 10°С. Рассчитать вертикальные градиенты средней зональной

температуры северного полушария для средней и верхней тропосферы (разность температур между AT_{300} и AT_{500}), нижней и средней стратосферы (разность температур между AT_{30} и AT_{100}). Выявить и объяснить закономерности распределения средней зональной температуры, меридиональных и вертикальных градиентов температуры в северном полушарии зимой и летом.

Таблица 4

Результаты расчета средней зональной температуры в нижней и средней тропосфере и вертикального градиента температуры

№	Карты АТ ° с.ш.	AT_{1000}					AT_{850}					AT_{700}				
		20	30	40	60	80	20	30	40	60	80	20	30	40	60	80
1	0°															
2	10° в.д.															
															
19	180° в.д.															
20	170° з.д.															
															
36	10° з.д.															
Средняя зональная температура																
Вертикальный градиент		х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х

Таблица 5

Результаты расчета средней зональной температуры в средней и верхней тропосфере и вертикального градиента температуры

№	Карты АТ ° с.ш.	AT_{500}					AT_{300}					AT_{200}				
		20	30	40	60	80	20	30	40	60	80	20	30	40	60	80
1	0°															
2	10° в.д.															
															
19	180° в.д.															
20	170° з.д.															
															
36	10° з.д.															
Средняя зональная температура																
Вертикальный градиент		х	х	х	х	х						х	х	х	х	х

Таблица 6

Результаты расчета средней зональной температуры в нижней и средней стратосфере и вертикального градиента температуры

№	Карты АТ ° с.ш.	AT_{100}					AT_{50}					AT_{30}				
		20	30	40	60	80	20	30	40	60	80	20	30	40	60	80
1	0°															
2	10° в.д.															
															
19	180° в.д.															
20	170° з.д.															

															
36	10° з.д.															
Средняя зональная температура																
Вертикальный градиент	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					

Отчетные материалы. Результаты расчетов представить в табличной форме и в виде двух вертикальных разрезов. Провести сравнительный анализ закономерностей распределения средней зональной температуры и вертикальных градиентов с обоснованием определяющих факторов. Сравнить построенные вертикальные разрезы со средними многолетними вертикальными разрезами (рис. 4) в рабочей тетради с последующей защитой полученных результатов.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1

1. Понятие о средней зональной температуре, методика ее расчета.
2. Факторы, определяющие величину средней зональной температуры.
3. Различия в распределении средней зональной температуры в тропосфере между полушариями в зимний и летний периоды.
4. Меридиональный градиент средней зональной температуры в тропосфере, зоны повышенных значений градиента в обоих полушариях.
5. Роль меридионального градиента средней зональной температуры в атмосферных процессах.
6. Характерные особенности пространственного распределения средней зональной температуры в стратосфере.
7. Зоны повышенных значений меридиональных градиентов средней зональной температуры в стратосфере и их сезонные изменения.

Лабораторная работа № 2. Сезонные различия характеристик циркумполярного вихря в тропосфере и стратосфере северного полушария (8 час)

Содержание задания. Используя карты барической топографии северного полушария для теплого и холодного периодов провести анализ интенсивности, структурных особенностей и местоположения ЦПВ.

Исходные материалы. Ежедневные карты барической топографии (АТ 500, 300, 100, 10) за один из дней декабря и июля (по указанию преподавателя) из синоптических бюллетеней архива кафедры океанологии и гидрометеорологии ДВФУ.

Рекомендации по выполнению задания. Рассчитать параметр H_{Ω} по формуле за один зимний день и один летний на изобарических поверхностях 500, 300, 100 и 10 гПа.

$$H_{\Omega} = \bar{H}_{40} H_{90},$$

где \bar{H}_{40} – осредненное значение геопотенциала поверхности 10 гПа на 40° широты рассматриваемого полушария. Значения \bar{H}_{40} взяты на пересечении данного широтного круга с меридианами через 10° долготы. H_{90} – значение геопотенциала поверхности 10 гПа на полюсе (90° рассматриваемого полушария). При $H_{\Omega} > 0$ наблюдается циклонический вихрь и соответствующий ему западно-восточный перенос. При $H_{\Omega} < 0$ наблюдается антициклонический вихрь и восточно-западный перенос.

На чистый бланк карты нанести местоположения центров высотных циклонов и антициклонов, указав их интенсивность. Сравнить географическое положение и интенсивность высотных центров, а также знак и интенсивность ЦПВ летом и зимой. Определить дату весенней перестройки циркуляции в стратосфере северного полушария на уровне 10 гПа за определенный год (по указанию преподавателя). Провести анализ полученных результатов.

Отчетные материалы. По выполненному заданию составить краткое описание. К защите готовится теоретический раздел по теме задания, при этом необходимо уделить внимание особенностям формирования ЦПВ в различные периоды года.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

1. Определение ЦПВ.
2. Факторы, влияющие на формирование ЦПВ.
3. Вертикальная структура ЦПВ.
4. Что отражает параметр H_{Ω} ?
5. Как практически вычисляется параметр H_{Ω} .
6. Климатологическая характеристика ЦПВ.
7. Различия характеристик ЦПВ в тропосфере и стратосфере северного полушария в зависимости от сезонов года.
8. Методика расчета индекса, характеризующего озоносферу.
9. Сезонные особенности средних многолетних полей геопотенциала и преобладающие циркуляционные условия в тропосфере.
10. Сезонные особенности средних многолетних полей геопотенциальных высот и преобладающие циркуляционные условия в стратосфере.
11. Нарушение преобладающих условий циркуляции в стратосфере высоких и умеренных широт зимой.

12. Особенности весенней и осенней перестройки циркуляции в стратосфере высоких широт северного полушария.

Лабораторная работа №3. Составление климатического обзора территории (8 часов)

Задание: построить климатические карты пространственного распределения отдельных метеорологических величин и дать характеристику метеорологических явлений, формирующих климат данной территории.

1. По предложенным данным построить климатические карты следующих метеорологических величин и явлений:
 - 1) Температура воздуха – средняя за июль, январь и в целом за год.
 - 2) Осадки – сумма осадков за июль, январь и в целом за год.
 - 3) Ветер – максимальная повторяемость направления ветра. Скорость ветра
 - 4) Влажность – относительная влажность воздуха
 - 5) Облачность – среднее месячное и годовое количество общей и нижней облачности
2. Дать характеристику полученным результатам, провести анализ построенных карт: описать пространственно-временные особенности распределения метеорологических величин и явлений.
3. Определить факторы, имеющие наибольшее климатообразующее значение для рассматриваемой территории.

Лабораторная работа №4. Составление климатической справки для отдельного пункта (10 час).

Часть 1

Построение климатограмм

Задание: дать детальную характеристику радиационных, термических, ветровых факторов, режима увлажнения и метеорологических явлений, формирующих климат;

Порядок выполнения:

1. Выписать из Справочника по климату месячные и годовые значения: суммарной и прямой радиации; температуры воздуха и осадков (средние и крайние); влажность воздуха; число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками; скорость ветра и повторяемость его различных направлений; снежный покров; облачность; число ясных, облачных и пасмурных дней; число дней с различными явлениями.

2. На основании полученных данных построить климатограмму исследуемого пункта (графики распределения средних и крайних значений

температуры воздуха, осадков, повторяемостей различных направлений ветра.

3. Проанализировать полученные данные и дать характеристику радиационных, термических, ветровых факторов, режима увлажнения и метеорологических явлений, формирующих климат данной территории.

Часть 2

Оценка климатических показателей комфортности исследуемого пункта
Задание: оценить комфортность проживания человека в тёплый и холодный периоды года. Проанализировать временные изменения показателей комфортности в различные периоды года.

Порядок выполнения:

I. Оценка суровости зим

1. По предложенному варианту (Приложение 1, 2) для зимнего месяца каждого года рассчитать значения индекса Бодмана (В):

$$B=(1-0,04t)(1+0,272v),$$

где t — среднесуточная температура воздуха, *С, v — скорость ветра, м/с.

Оценка индекса производится по следующим градациям:

$B < 1$ — не суровая погода; $1 < B < 2$ — мало суровая погода; $2 < B < 3$ — умеренно суровая погода; $3 < B < 4$ — суровая погода; $4 < B < 5$ — очень суровая погода; $5 < B < 6$ — жестко суровая погода; $B > 6$ — крайне суровая погода.

2. Рассчитать за весь период повторяемость каждой градации (в % от общего числа дней) и построить гистограмму распределения градаций.

3. Подсчитать число дней в году с суровой погодой ($B > 3$) и построить кривую распределения суровых дней за 5 лет.

II. Оценка комфортности климата летом

1. По предложенному варианту (Приложение 1, 2) для летнего месяца каждого года рассчитать значения эффективной температуры (ЭТ):

$$ЭТ = t - 0,4(t - 10)(1 - f/10)$$

f - относительная влажность воздуха, %.

Градация температур: $t < 14^{\circ}\text{C}$ — недостаточно теплая, некомфортная;

$14 > t < 24^{\circ}\text{C}$ — зона комфорта; $t > 24^{\circ}\text{C}$ — избыточно жаркая, некомфортная.

2. Рассчитать за весь период повторяемость каждой градации (в % от общего числа дней) и построить гистограмму распределения градаций.

3. Подсчитать число дней в году с недостаточно тёплыми и жаркими условиями ($t < 14^{\circ}\text{C}$ и $t > 24^{\circ}\text{C}$) и построить кривую распределения некомфортных дней.

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Практические работы по дисциплине «Климатология свободной атмосферы». В данных методических указаниях по каждой лабораторной работе представлены задания и требования к их выполнению и отчетности.

Самостоятельная работа №1. Круговорот воды в природе. Конспект. Устный опрос. Презентация (доклад).

Требования:

1. Свободно ориентироваться в процессах фазовых переходов воды (испарение, испаряемость, конденсация и сублимация водяного пара).
2. Знать характеристики влажности воздуха, распределение влажности в атмосфере с высотой, ядра конденсации, жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе.
3. Понимать физику возникновения и развития облачности, тумана, и других продуктов конденсации.

Самостоятельная работа №2 Температурный режим почвы и водоемов. Конспект. Устный опрос. Презентация (доклад).

Требования:

1. Знать методику и приборы для измерения температуры почвы (термометры: срочный, минимальный, максимальный, коленчатые, походный, вытяжные).
2. Свободно ориентироваться в вопросах влияния растительного и снежного покровов на температуру почвы.
3. Уметь анализировать суточный и годовой ход температуры поверхности почвы, распространения температурных колебаний в глубину почвы,
4. Уметь анализировать суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов и распространение температурных колебаний в воде.

Самостоятельная работа №3. Мировой океан и климат. Конспект. Устный опрос. Презентация (доклад).

Требования:

1. Свободно разбираться в физических процессах на поверхности и в глубине Мирового океана

2. Знать особенности теплового, динамического и физико-химического взаимодействия атмосферы и океана и его влияние на климатические изменения.

Самостоятельная работа №4 Написание реферативной работы.

Требования: Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-3). Каждый студент получает свой вариант темы для написания реферата.

Темы рефератов

1. Современные изменения климата.
2. Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата.
3. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Климат большого города.
4. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат.
5. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам, изучение литературы	2 час	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)

2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1,	1 час	УО-1 (устный опрос), ПР-7
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	2 час	УО-1 (устный опрос), ПР-7
4	7-9 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	1 час	УО-3 (доклад)
5	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	1 час	ПР-4 (реферат)
6	13-15 неделя семестра	Подготовка к докладу	2 час	УО-3 (доклад)
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	УО-1
Итого:			36 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании реферата и подготовке презентации (доклада) рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для

сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки

Самостоятельная работа №1. От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в процессах фазовых переходов воды (испарение, испаряемость, конденсация и сублимация водяного пара).
2. Знать характеристики влажности воздуха, распределение влажности в атмосфере с высотой, ядра конденсации, жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе.
3. Понимать физику возникновения и развития облачности, тумана, и других продуктов конденсации.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Критерии оценки. Конспект оценивается по пятибалльной системе, критерии приведены в VIII разделе данной РПД.

Самостоятельная работа 2. От обучающегося требуется:

1. Знать методику и приборы для измерения температуры почвы (термометры: срочный, минимальный, максимальный, коленчатые, походный, вытяжные).
2. Свободно ориентироваться в вопросах влияния растительного и снежного покровов на температуру почвы.
3. Уметь анализировать суточный и годовой ход температуры поверхности почвы, распространения температурных колебаний в глубину почвы,
4. Уметь анализировать суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов и распространение температурных колебаний в воде.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Критерии оценки. Конспект оценивается по пятибалльной системе, критерии приведены в VIII разделе данной РПД.

Доклад (устное выступление) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить сообщение, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки. Доклад оценивается по пятибалльной системе, критерии приведены в VIII разделе данной РПД.

Самостоятельная работа 3. От обучающегося требуется:

1. Свободно разбираться в физических процессах на поверхности и в глубине Мирового океана
2. Знать особенности теплового, динамического и физико-химического взаимодействия атмосферы и океана и его влияние на климатические изменения.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Критерии оценки. Конспект оценивается по пятибалльной системе, критерии приведены в VIII разделе данной РПД.

Доклад (устное выступление) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить сообщение, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки. Доклад оценивается по пятибалльной системе, критерии приведены в VIII разделе данной РПД.

Самостоятельная работа №4 Написание реферативной работы
Требования: Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-4). Каждый студент получает свой вариант темы для составления реферата.

Написание реферативной работы

Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа: научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях. Регламент озвучивания реферата – 7–10 мин.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основные факторы формирования климата	ОПК-3.1 Применяет базовые общепрофессиональные знания в области теоретических основ климатологии, метеорологии,	Знает базовые основы фундаментальных знаний о географической оболочке, о теоретических основах метеорологии	УО-1 устный опрос;	вопросы к экзамену 1-20
			Умеет проводить обработку, обобщение фондовых гидрометеорологических	ПР-6 лабораторная работа	

	<p>гидрологии, океанологии, ландшафтоведения, геоморфологии, географии, экологии при гидрометеорологических и географических расчетах</p>	<p>данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники</p>		
	<p>ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки</p>	<p>Владеет знаниями фундаментальных разделов метеорологии, синоптической метеорологии, климатологии, аэрологических и космических методов исследований в метеорологии</p>	<p>ПР-7- конспект</p>	
		<p>Знает процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; разновидности климатических ресурсов, определяющих размещение по территории различных социально-экономических объектов</p>	<p>УО-1 устный опрос;</p>	<p>вопросы к экзамену 21-25</p>
		<p>Умеет использовать теоретические знания на практике, применять метеорологическую информацию для оценки состояния природной среды; анализировать и обобщать условия состояния климатической системы; осуществлять климатическое районирование для прикладных целей</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	
		<p>Владеет приемами комплексной оценки климатических условий при проектировании и строительстве различных социально-экономических объектов</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 - конспект</p>	
	<p>ОПК-3.3 Проектирует, представляет, защищает и распространяет результаты своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает процессы и факторы формирования глобального и локального климата, системы классификации климатов, динамику климата в глобальном и региональном аспектах и возможные экологические изменения в окружающей среде.</p>	<p>УО-1 устный опрос;</p>	<p>вопросы к экзамену 26-30</p>

			Умеет установить степень влияния неблагоприятных изменений климата на процессы и состояния природных, экологических, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем; производить расчёты специализированных климатических характеристик в связи с инфраструктурой секторов экономики (строительства, энергетики, воздушного транспорта)	ПР-7 – конспект ПР-4 реферат	
			Владеет навыками применения климатической информации в решении практических типовых и системных задач в области географии; методами учета, оценки и анализа ресурсов климата, проведении комплексной диагностики состояния экологических, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	УО-3 Доклад	
2	Раздел 2. Основные свойства климатической системы	ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки	Знает процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; разновидности климатических ресурсов, определяющих размещение по территории различных социально-экономических объектов	УО-1 устный опрос	вопросы к экзамену 31-40
			Умеет использовать теоретические знания на практике, применять метеорологическую информацию для оценки состояния природной среды; анализировать и обобщать условия состояния климатической системы; осуществлять климатическое районирование для прикладных целей	ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет приемами комплексной оценки климатических условий при проектировании и строительстве различных социально-экономических объектов	ПР-7- конспект	
		ОПК-3.3 Проектирует,	Знает процессы и факторы	УО-1 устный	вопросы к

	представляет, защищает и распространяет результаты своей профессиональной деятельности	формирования глобального и локального климата, системы классификации климатов, динамику климата в глобальном и региональном аспектах и возможные экологические изменения в окружающей среде.	опрос	экзамену 41-51
		Умеет установить степень влияния неблагоприятных изменений климата на процессы и состояния природных, экологических, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем; производить расчёты специализированных климатических характеристик в связи с инфраструктурой секторов экономики (строительства, энергетики, воздушного транспорта)	УО-3 Доклад	
		Владеет навыками применения климатической информации в решении практических типовых и системных задач в области географии; методами учета, оценки и анализа ресурсов климата, проведении комплексной диагностики состояния экологических, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	ПР-6	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Вихров, В.И. Инженерные изыскания и строительная климатология: учебное пособие / В. И. Вихров. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 368 с. – ISBN 978-985-06-2235-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24056.html>
2. Лобанов, В.А. Практикум по климатологии. Часть 1: учебное пособие / В. А. Лобанов, И. А. Смирнов, А. Е. Шадурский. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. – 145 с. – ISBN 978-5-86813-300-8. – Текст: электронный

// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/17957.html>

3. Логинов, В.Ф. Изменения климата: тренды, циклы, паузы / В. Ф. Логинов, В. С. Микуцкий. – Минск: Белорусская наука, 2017. – 180 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/74068.html>

4. Логинов, В.Ф. Современные изменения глобального и регионального климата / В.Ф. Логинов, С.А. Лысенко. – Минск: Белорусская наука, 2019. – 316 с. – ISBN 975-985-08-2510-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/95478.html>

5. Прогноз и анализ изменений климата в Российской части Баренцева моря / П. С. Веземская, С.К. Гулев, Ю.В. Селиванова [и др.]. – Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2019. – 607 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/97460.html>

6. Шевелев, В.Я. Практическая метеорология = Practical meteorology: учебное пособие / В. Я. Шевелев. – Новороссийск: Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015. – 157 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/64855.html>

7. Хромов, С. П. Метеорология и климатология: учебник / С. П. Хромов, М.А. Петросянц. – Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. – 584 с. – ISBN 978-5-211-06334-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/54639.html>

Дополнительная (электронные и печатные издания)

1. Кислов А.В. Климатология с основами метеорологии. Москва, Академия. 2016. 240 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:813710&theme=FEFU>

2. Исаев А.А. Экологическая климатология: Учебное пособие для вузов. М.: Научный мир, 2001. 456 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:18455&theme=FEFU>

3. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. 2014. <http://meteof.ru/product/climat/>

4. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / - М.:

- Форум, 2013. - 464 с.: ISBN 978-5-91134-206-7- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/371849>
5. Timofeev Yu.M. Global system for monitoring the atmosphere and software surface. - SPb.: Publishing house of SPbSU, 2010.-- 129 p. <http://www.rrc.phys.spbu.ru/personal/Timofeyev/posobie2.pdf>
6. Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под редакцией В. П. Панова Москва : Академия, 2008. 314 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:291051&theme=FEFU>
7. Кобышева Н. В., Акентьева Е. М., Галюк Л. П. Климатические риски и адаптация к изменениям и изменчивости климата в технической сфере // СПб «Издательство Кириллица», 2015. Режим доступа http://moto32.ru/images/stories/literatura/klimat/Kobysheva_climate_risks.pdf
8. Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики. под ред. Кобышевой Н.В. // СПб. –2008 Режим доступа <http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2008/Rukovodstvo.pdf>
9. Цатуров Ю. С., Клепиков А. В. Современное изменение климата Арктики: результаты нового оценочного доклада Арктического совета. Режим доступа [http://en.ibrae.ac.ru/docs/4\(8\)/076-081_ARKTIKA_8_2012.pdf](http://en.ibrae.ac.ru/docs/4(8)/076-081_ARKTIKA_8_2012.pdf)
10. Якунина И.В., Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды / Учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. Режим доступа – <http://seluk.ru/agro/465577-1-metodi-pribori-kontrolya-okruzhayuschey-sredi-ekologicheskij-monitoring-izdatelstvo-tgtu-ministerstvo-obrazovaniya.php>
11. Берникова Т.А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии: учебник для вузов. Москва: Моркнига. 2011г, 597 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665015&theme=FEFU>
12. Логинов В.Ф. Изменения климата: тренды, циклы, паузы [Электронный ресурс]: монография / В.Ф. Логинов, В.С. Микуцкий. - Минск. 2017. - 179 с. <https://e.lanbookcom/book/106670>.
13. Солнечная система / А. А. Бережной, В. В. Бусарев, Л. В. Ксанфомалити и др./; ред.-сост. В. Г. Сурдин. Москва: Физматлит, 2012. –398 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675276&theme=FEFU>
14. Федоров В.М. Инсоляция Земли и современные изменения климата [Электронный ресурс] / В.М. Федоров. – М.: Физматлит, 2018. – 232 с. <https://e.lanbookcom/book/105024>.
15. Кокорин А.О. Изменение климата [Электронный ресурс]: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК/ Кокорин А.О. – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. - 80 с.

16. Воейков А.И. Климаты земного шара, в особенности России [Электронный ресурс] / А.И. Воейков. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 669 с. <https://e.lanbook.com/book/32794>
17. Суляндзига Р.В. - М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. - 93 с. <http://www.iprbookshop.ru/64656.html>
18. Кокорин, А.О. Изменение климата. Глоссарий терминов, используемых в работе РКИК ООН / А.О. Кокорин, О.Н. Липка, Р.В. Суляндзига. – Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. – 93 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/64656.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Главная геофизическая обсерватория <http://voeikovmgo.ru/ru>
2. Технические и программные средства обучения <http://www.login.ru/books/17938/>
3. ГУ «Всероссийский НИИ гидрометеорологической информации – Мировой центр данных» <http://www.meteo.ru>
4. Гидрометцентр России <http://meteoinfo.ru>
5. Примгидромет - официальный сайт <http://www.primgidromet.ru>
6. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь / Под ред. Бедрицкого А.И. Изд-во: Летний сад. 2009. goraknig.org nauka_i_ucheba/?kniga=MTMyMDc1MA
7. Российский гидрометеорологический университет (вебинар–лекции) <http://fzo.rshu.ru/content/vebinar>
8. Сайт государственного гидрологического института <http://www.hydrology.ru/inzhenernye-gidrologicheskie-raschety-sovremennye-problemy-i-puti-ih-resheniya>
9. Росгидромет <http://www.cgms.ru/36/text/index.php?id=6&t=9>
10. Данные МИСЗ ГОЕС - <http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/goes>
11. Данные ИСЗ Терра и Аква <http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/airs>
12. Сайт европейской организации метеорологических спутниковых исследований и оперативного обеспечения информацией <http://www.eumetsat.int>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Геоинформационные сервисы <https://habr.com/ru/hub/geo/>

2. ГИС браузер (ArcGIS Online, ArcGIS Explorer, ArcGIS for AutoCAD, ArcGIS для смартфонов и планшетов) <http://introgis.ru/services/sale/freeware/>
3. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)
4. Пакеты программ ГИС (MapServer, Postgres, PostgreSQL, GRASS GIS, и др.) http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=75&table=news
5. Программные продукты для Windows. Профессиональная ГИС «Панорама» <https://gisinfo.ru/download/download.htm>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 549.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование: проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07, Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2 Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Климатология» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

2. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)
2. Лабораторная работа (ПР-6)
3. ПР-7 (Конспект)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад (устное выступление) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить сообщение, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Конспект (ПР-7) – продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и темы, предложенной преподавателем.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Климатология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (4-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине включает решение тестов.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.). Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Радиационный режим атмосферы.
2. Основные понятия, единицы измерения.
3. Законы излучения.
4. Ослабление солнечной радиации в атмосфере.
5. Прозрачность атмосферы ее характеристики.
6. Основные закономерности и определяющие факторы поступления прямой, рассеянной, суммарной, отраженной (коротковолновой) солнечной радиации.

7. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.
8. Тепловой режим почв, водной поверхности.
9. Периодические колебания температуры почвы, водной поверхности. Тепловой баланс земной поверхности, атмосферы.
10. Процессы формирования облачности различных типов, классификация. Пространственно- временное распределение.
11. Фронтальная облачность.
12. Микрофизические характеристики облачности и туманов.
13. Осадки, классификация.
14. Формирование облачных элементов.
15. Испарение.
16. Силы, действующие в атмосфере.
17. Уравнение движения. Изменение ветра в приземном слое.
18. Профиль ветра в пограничном слое.
19. Влияние препятствий на ветер.
20. Oroграфические ветры (фен, бора, горно-долинные).
21. Общие сведения о циркуляции в тропиках: пассаты, муссоны, тропические циклоны.
22. Общие сведения о циркуляции в умеренных широтах: западный перенос, планетарная фронтальная зона.
23. Понятие о климате как о системе.
24. Всемирная климатическая программа.
25. Астрономические факторы климата.
26. Солярный климат Земли.
27. Радиационный баланс подстилающей поверхности. Основные факторы и закономерности пространственно-временного распределения.
28. Основные закономерности распределения составляющих теплового баланса на поверхности Земли. Климатообразующие следствия.
29. Тепловой баланс системы " Земля – атмосфера" в различных широтных зонах. Роль последних в формировании климата Земли.
30. Роль сезонных снежных покровов в климатообразовании.
31. Роль вечных ледниковых покровов в формировании климата Земли
32. Влияние океанических течений на климат.
33. Океанические и континентальные климаты. Условия их формирования. Индексы континентальности.
34. Поле давления у поверхности Земли. Широтное распределение.
35. Центры действия атмосферы. Сезонная изменчивость.
36. Пассатная циркуляция, условия формирования, районы распространения, роль в климатообразовании.

37. Внутритропическая зона конвергенции, ее климатообразующая роль.
38. Муссонная циркуляция, условия формирования в различных широтных зонах, роль в климатообразовании.
39. Тропические циклоны. Условия и районы возникновения. Климатообразующая роль.
40. Особенности циркуляции внетропических широт. Климатообразующая роль.
41. Географические типы воздушных масс. Климатологические фронты.
42. Глобальное поле температуры.
43. Водный баланс различных широтных зон, океанических и континентальных поверхностей.
44. Основные закономерности распределения влажности и облачности на поверхности Земли.
45. Глобальное поле осадков. Факторы формирования. Широтное распределение.
46. Понятие о классификациях климата.
47. Классификация климатов Алисова.
48. Причины естественных изменений и колебаний климата.
49. Методы изучения климатов прошлого.
50. Антропогенные факторы изменений климата.
51. Понятие о мезо – и микроклимате, факторах формирования и проявлениях основных типов микроклиматов.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<i>«хорошо»</i>	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их

	выполнения.
<i>«удовлетворительно»</i>	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка <i>«неудовлетворительно»</i> ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Какую роль играют в атмосфере углекислый газ, водяной пар, озон?
2. Как различается плотность сухого и влажного воздуха?
3. Как формируется поле давления у земли теплой и холодной воздушными массами?
4. Принципы деления атмосферы на слои.
5. Протяженность и основные особенности тропосферы, стратосферы,

мезосферы, термосферы и ионосферы.

6. Положение и протяженность переходных слоев в атмосфере.
7. Характеристики лучистой энергии солнца.
8. Что такое радиационные процессы, какова их роль в климатообразовании?
9. Что такое солнечная постоянная, инсоляция?
10. Что такое солярный климат Земли?
11. Основные особенности солярного климата.
12. Преобразование радиации в атмосфере, прямая, рассеянная, суммарная радиации.
13. Основные отличия распределения суммарной радиации от распределения солярных сумм.
14. Отражательная способность различных поверхностей.
15. Основные отличия распределения поглощенной радиации от распределения суммарной.
16. Излучение земли и атмосферы, факторы их определяющие, эффективное излучение.
17. Радиационный баланс, определяющие его факторы.
18. Основные закономерности распределения годовых и сезонных сумм радиации, климатообразующие следствия.
19. Основные закономерности распределения годовых и сезонных значений радиационного баланса, климатообразующие следствия.
20. Условия формирования отрицательных значений радиационного баланса.
21. Нерадиационные формы теплообмена.
22. Турбулентный теплообмен, факторы его определяющие. В каком случае он отрицательный?
23. Затраты тепла на испарение, определяющие их факторы.
24. Как различаются затраты тепла на испарение над океанами и континентами?
25. Как различается турбулентный теплообмен над океанами и континентами?
26. Как различается передача тепла от поверхности в глубь на континентах и океанах?
27. Уравнения теплового баланса для поверхности суши и океана.
28. Как изменяются с широтой составляющие теплового баланса (годовые значения) поверхности суши?
29. Как изменяются по широте составляющие теплового баланса поверхности океана?

30. Из-за чего возникают различия в нагреве континентов и океанов?
31. В чем проявляются основные различия термических условий на континентах и океанах?
32. В какой широтной зоне радиационный баланс системы Земля – атмосфера положителен?
33. В какой широтной зоне формируются наибольшие запасы энергии на Земле, за счет чего?
34. Основные закономерности широтного распределения температур в среднем за год и по сезонам.
35. Различия температур между континентами и океанами.
36. Основные различия поля температур в северном и южном полушариях.
37. Температурный режим Арктики и Антарктики.
38. Температурные различия западных и восточных побережий континентов в разных широтных зонах.
39. Влияние рельефа на распределение температуры воздуха.
40. На что направлен механизм работы атмосферной циркуляции?

Раздел 2.

1. Что такое индексы континентальности климата?
1. Что такое горно-долинные ветры, как они возникают, как проявляются?
2. Что такое фены, как они возникают, где распространены?
3. Что такое бора, как возникает, где распространена?
4. Что такое бризы? Как они возникают, климатологические следствия?
5. Что такое стоковые, ледниковые ветры?
6. Какие планетарные зоны давления вы знаете?
7. Каковы направления зональных потоков в разных широтных зонах?
8. Что такое климатологические центры действия атмосферы? За счет чего они формируются?
9. Среднее по сезонам поле давления в умеренных широтах северного и южного полушарий?
10. Какие постоянные центры действия атмосферы вы знаете?
11. Среднее поле давления в зоне от 30° сш до 30° юш.
12. Основные элементы внутритропической циркуляции.
13. Характеристика пассатов, условий их формирования, районов распространения.
14. Климатообразующая роль пассатов.
15. Почему в тропической зоне пустыне начинаются непосредственно у западных побережий континентов?
16. Какие побережья континентов в тропической зоне являются наиболее

теплыми? Почему?

17. Что такое внутритропическая зона конвергенции, как она образуется?
18. Как ведет себя внутритропическая зона конвергенции по сезонам?
19. Какой характер погоды присущ зоне пассатов?
20. Какой характер погоды присущ внутритропической зоне конвергенции?
21. Определение муссонной циркуляции.
22. Причина возникновения внутритропических муссонов.
23. Что такое зимний внутритропический муссон, какой характер погоды с ним связан?
24. Что такое летний внутритропический муссон, какой характер погоды с ним связан?
25. Зона распространения внутритропических муссонов.
26. Где внутритропический муссон наиболее интенсивен, почему?
27. Каково внутригодовое распределение осадков и температуры в зоне муссонов?
28. Где образуются тропические циклоны, при каких условиях?
29. Какой характер погоды связан с тропическими циклонами?
30. Каковы траектории перемещения тропических циклонов?
31. Особенности циркуляции умеренных широт.
32. Какие побережья в умеренных широтах наиболее теплые и влажные, почему?
33. Что является причиной муссонов умеренных широт.
34. Какие центры действия атмосферы формируют зимний дальневосточный муссон, как он проявляется?
35. Какие центры действия атмосферы формируют летний дальневосточный муссон, как он проявляется?
36. Цели и значения классификаций климатов.
37. Понятие об эффективных классификациях.
38. Основные классификации Кёппена – Треварта.
39. Основные классификации Берга.
40. Характеристика Af климатов Кёппена – Треварта.
41. Характеристика Bs и Bw климатов Кёппена – Треварта.
42. Характеристика Cw климатов Кёппена – Треварта.
43. Характеристика Cf и Cs климатов Кёппена – Треварта.
44. Характеристика Df и Dw климатов Кёппена – Треварта.
45. Характеристика E и F климатов Кёппена – Треварта.
46. Типы климатов Алисова.
47. Экваториальные океанические и континентальные климаты Алисова.

48. Тропические океанические и континентальные климаты Алисова.
49. Тропические климаты западных и восточных побережий.
50. Климаты умеренных широт - океанические и континентальные.
51. Климаты умеренных широт - западных и восточных побережий.
52. Субтропические океанические и континентальные климаты.
53. Субтропические климаты западных и восточных побережий континентов.
54. Субэкваториальные океанические и континентальные климаты.
55. Субэкваториальные климаты западных и восточных побережий континентов.
56. Субарктические климаты.
57. Субантарктические климаты.
58. Климаты Арктики и климаты Антарктики.
59. Физические методы реконструкции древних климатов.
60. Что вы знаете об эпохах оледенений на Земле?
61. Основные представления об изменениях климата в кайнозой.
62. Как изменялся климат в голоцене?
63. Как развивалось современное потепление?
64. Естественные причины изменений и колебаний климата.
65. Связи колебаний элементов земной орбиты с изменениями климата на Земле.
66. Современные оценки влияния на климат светимости и солнечной активности.
67. Естественные колебания содержания CO₂ и аэрозолей в атмосфере, и их возможные влияния на климат.
68. Возможные связи тектонических процессов с климатическими изменениями.
69. Влияние человечества на газовый состав атмосферы и возможные, в связи с этим изменения климата.
70. В чем заключаются антропогенные воздействия на климат?
71. Причины формирования микроклиматических различий.
72. Основные типы микроклимата.
73. За счет чего формируются микроклиматические различия в пересеченной местности?
74. Как влияет экспозиция и крутизна склонов на распределение прямой радиации?
75. Как влияет пересеченный рельеф на ветровой режим?
76. Как влияет пересеченный рельеф на температурный режим?
77. При каких погодных условиях микроклиматические различия наиболее

выражены?

78. В чем проявляется влияние водоемов на климат, и на какое расстояние они распространяются?

79. В какие сезоны, и в каких климатических зонах или широтах влияние водоемов наибольшее?

80. Влияние города на поступление радиации к земной поверхности, туманы и осадки.

81. Влияние города на температурный и ветровой режим.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Тематика презентаций (докладов)

1. Мировой океан, его характеристики.
2. Тепловое, динамическое и физико-химическое взаимодействие атмосферы и океана.
3. Океанические течения и климат.
4. Современные изменения в газовом составе атмосферы. Контроль загрязнений атмосферы. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы.
5. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова.
6. Круговорот воды в природе. Снежный покров и его климатическое значение.
7. Грозовые разряды, молния и механизмы её развития.
8. Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распаивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата.
9. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия.
10. Методы исследования и восстановления климатов прошлого.
11. Изменения климата в геологическом прошлом (в докембрии, в

фанерозое, в плейстоцене, в голоцене).

12. Изменения климата в историческое время.
13. Влияние растительного покрова на климат.
14. Влияние снежного и ледового покрова на климат.
15. Тропические циклоны.
16. Смерчи и тромбы.
17. Муссоны тропических и внетропических широт.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Темы рефератов

Раздел 1-2.

1. Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата.
2. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Климат большого города.
3. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат.
4. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли.

Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

Тематика лабораторных работ

1. Основные закономерности пространственно-временного распределения средней зональной температуры в тропосфере и стратосфере северного полушария;
2. Сезонные различия характеристик циркумполярного вихря в тропосфере и стратосфере северного полушария;
3. Составление климатического обзора территории;
4. Составление климатической справки для отдельного пункта.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет

	обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.