МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.01 Климатология**

Направление подготовки **05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки
«Метеорология: управление климатическими рисками»

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Форма обучения **заочная** (программа реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий частично)

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой метеорологии и физики околоземного космического пространства

Протокол № 3 от «15» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

_____ *И. В. Латышева*

Иркутск 2025 г.

Содержание

		стр.
I.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
III.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
	4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
	4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
	4.3 Содержание учебного материала	10
	4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
	4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	13
	4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	15
V.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	16
	а) перечень литературы	
	б) периодические издания	
	в) список авторских методических разработок	
	г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	19
	6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	
	6.2. Программное обеспечение:	
	6.3. Технические и электронные средства обучения:	
VII.	Образовательные технологии	21
VIII.	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цель: дать информацию о современном климате и климатах прошлого. Объяснить, основные закономерности климата планеты Земля, включая представление о формировании термического режима, влагооборота, общей циркуляции атмосферы. Дать представление об особенностях формирования регионального климата. Объяснить различия климатообразующих процессов в тропосфере и стратосфере.

Задачи:

1. Дать представление о современном состоянии климата (эмпирические данные о строении климатической системы, главным образом, атмосферы, и классификации климатов); о климатообразующих факторах и об обратных связях в планетарной климатической системе; об изменчивости и изменениях состояния климата.
2. Изучить динамику углекислого газа в атмосфере, планетарном бюджете углерода и вариациях интенсивности парникового эффекта.
3. Получить представление о соподчинённости климатических режимов разного масштаба (климат глобальный, климат региональный, микроклимат).

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.01 Климатология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Б1.О.17 Общая метеорология, Б1.О.25 Общая гидрология. Б1.О.22 Общая геофизика.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б1.В.05 Курсовая работа.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способен использовать знания, выбирать и использовать методы при решении научно-исследовательских задач в области гидрометеорологии	ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}2\text{-}н\text{-}1}$ Применяет знания, подходы и методический аппарат для решения профильных научно-исследовательских задач	Знать: важнейшие понятия и определения климатологии; основные факторы формирования климата. Уметь: осуществлять сбор климатического материала из различных источников. Владеть: методиками обработки отдельных метеорологических величин.
ПК-5 Способен выполнять расчетно-аналитические работы при оценках воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов	ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}5.1}$ Участвует в разработке экологических разделов проектной документации с учетом специфики намечаемой деятельности	Знать: современные тенденции изменения климата. Уметь: читать тематические карты пространственного распределения метеорологических величин; составлять региональную климатическую характеристику.

		Владеть: методами оценки изменчивости и изменений климата, включая влияние деятельности человека.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов, в том числе 0,14 зачетных единиц, 5 часов на экзамен.
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Курс	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся , практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	*Введение.* Определение понятия «климат». Задачи климатологии. Основные методы, применяемые для изучения климата. Разделы климатологии. Основные этапы развития климатологии. Климатическая система. Математическое моделирование климата.	3	3		1			2	Устный опрос, отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен
2	*Введение.* Климатообразующие процессы. Внешние и внутренние факторы. Обратные связи. Глобальный климат и климат отдельных регионов, связь между ними.	3	9		1			8	Отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен

3	*История климата Земли.* Источники информации о климатах прошлого. Изменения климата Земли в прошлом. Методы палеоклиматических реконструкций.	3	5					5	Реферат/ Экзамен
4	*История климата Земли*. Глобальные и региональные изменения современного климата. Причины изменения климата и его колебания в современный период. Последствия современных изменений климата. Основные элементы стратегий адаптации и смягчения воздействий на изменение климата.	3	10		1			9	Отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен
5	*Основные свойства климатической системы*. Радиационные процессы и теплооборот. Тепловой баланс подстилающей поверхности: географическое распределение составляющих радиационного баланса, потоков явного и скрытого тепла. Океанический и материковый типы климата. Влияние снежного и ледового покровов на климат. Влияние рельефа суши на климат.	3	9			6		3	Отчет о выполнении практической работы/ Экзамен
6	*Основные свойства климатической системы*. Общие понятия об атмосферной циркуляции. Циркуляция атмосферы и ее влияние на термический режим и условия увлажнения. Центры действия атмосферы. Климатические фронты. Циркуляция атмосферы в тропической зоне.	3	10,5		2		0,5	8	Устный опрос/Экзамен
7	*Основные свойства климатической системы.* Влагооборот и его роль в формировании климата. Водный баланс подстилающей поверхности: географическое распределение его составляющих. Радиационный индекс сухости.	3	9		1			8	Отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен
8	*Основные свойства климатической системы.* Биогеохимический цикл углерода и его роль в формировании климата. Антропогенно-обусловленный рост содержания углекислого газа в атмосфере, воздействие на парниковый эффект и термический режим Земли.	3	6					6	Эссе/Экзамен
9	*Классификация климатов, климатическое районирование.* Климатические классификации и районирование. Назначение климатических классификаций для научных и прикладных целей. Область применения районирования или классификации. Ботанические	3	12,5			4	0,5	8	Отчет о выполнении практической работы/ Экзамен

	классификации (В. Кеппена - Г. Треварта, Л.С. Берга).								
10	*Классификация климатов, климатическое районирование.* Генетические классификации климата. Классификация климатов Б.П. Алисова. Классификации, основанные на характеристиках теплового баланса деятельной поверхности (М.И. Будыко, А.А. Григорьева).	3	8					8	Отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен
11	*Радиационный режим планеты Земля.* Светимость Солнца, солнечная постоянная, солнечная активность. Планетарные факторы, определяющие свойства солярного климата. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы. Роль вариаций солнечной активности в изменении глобального климата Земли.	3	8					8	Отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен
12	*Бюджет энергии в климатической системе.* Бюджет энергии в климатической системе. Эмпирические оценки компонентов баланса энергии климатической системы. Приток энергии в тропиках и потери энергии в высоких широтах.	3	5					5	Отчет о выполнении самостоятельной работы/ Экзамен
13	*Бюджет энергии в климатической системе*. Уравнение бюджета влаги климатической системы. Уравнение бюджета влаги при зональном и глобальном осреднении. Географическое распределение элементов водного баланса. Теплосодержание деятельного слоя Мирового океана. Представление о необходимости существования межширотного переноса энергии на Земле, осуществляемого процессами общей циркуляции атмосферы и океана.	3	8,5				0,5	8	Реферат/Экзамен
14	*Климатология стратосферы.* Термический режим и динамика стратосферы. Сезонность циркуляционных процессов в умеренных широтах, внезапные стратосферные потепления.	3	8					8	Контрольная работа /Экзамен
15	*Климатология стратосфер*ы. Роль озона в энергетике стратосферы. Тропосферное возбуждение циркуляции стратосферы возмущениями планетарного масштаба.	3	4					4	Устный опрос/Экзамен
16	*Изменчивость состояния современного климата.* Климатическая изменчивость. «Дальние связи» климатического режима.	3	10		2			8	Устный опрос/Экзамен
17	*Изменчивость состояния современного климата* Основные механизмы атмосферных циркуляционных	3	9,5		2		0,5	7	Отчеты о выполнении практической работы

	факторов в формировании изменчивости (Южное колебание, Северо-Атлантическое колебание, Тихоокеанское колебание, Арктическое и Антарктическое колебание). Циркуляционные индексы изменчивости.								/Экзамен
	Контроль самостоятельной работы	3	4						
	Промежуточная аттестация	3	5						экзамен
	Итого часов		144		10	10	2	113	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	*Введение.* Определение понятия «климат». Задачи климатологии. Основные методы, применяемые для изучения климата. Разделы климатологии. Основные этапы развития климатологии. Климатическая система. Математическое моделирование климата.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	2	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Введение.* Климатообразующие процессы. Внешние и внутренние факторы. Обратные связи. Глобальный климат и климат отдельных регионов, связь между ними.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*История климата Земли.* Источники информации о климатах прошлого. Изменения климата Земли в прошлом. Методы палеоклиматических реконструкций.	Обзор периодической научной литературы	до начала сессии	5	реферат	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*История климата Земли.* Глобальные и региональные изменения современного климата. Причины изменения климата и его колебания в современный период. Последствия современных изменений климата. Основные элементы стратегий адаптации и смягчения воздействий на изменение климата.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	9	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]

курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	*Основные свойства климатической системы*. Радиационные процессы и теплооборот. Тепловой баланс подстилающей поверхности: географическое распределение составляющих радиационного баланса, потоков явного и скрытого тепла. Океанический и материковый типы климата. Влияние снежного и ледового покровов на климат. Влияние рельефа суши на климат.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	3	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Основные свойства климатической системы*. Общие понятия об атмосферной циркуляции. Циркуляция атмосферы и ее влияние на термический режим и условия увлажнения. Центры действия атмосферы. Климатические фронты. Циркуляция атмосферы в тропической зоне.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Основные свойства климатической системы.* Влагооборот и его роль в формировании климата. Водный баланс подстилающей поверхности: географическое распределение его составляющих. Радиационный индекс сухости.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Основные свойства климатической системы*. Биогеохимический цикл углерода и его роль в формировании климата. Антропогенно-обусловленный рост содержания углекислого газа в атмосфере, воздействие на парниковый эффект и термический режим Земли.	Работа с учебной и научной литературой	до начала сессии	6	эссе	литература [1-7], из списка авторских разработок [1]
3	*Классификация климатов, климатическое районирование.* Климатические классификации и районирование. Назначение климатических классификаций для научных и прикладных целей. Область применения районирования или классификации. Ботанические классификации (В. Кеппена - Г. Треварта, Л.С. Берга).	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]

курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	*Классификация климатов, климатическое районирование.* Генетические классификации климата. Классификация климатов Б.П. Алисова. Классификации, основанные на характеристиках теплового баланса деятельной поверхности (М.И. Будыко, А.А. Григорьева).	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Бюджет энергии в климатической системе.* Бюджет энергии в климатической системе. Эмпирические оценки компонентов баланса энергии климатической системы. Приток энергии в тропиках и потери энергии в высоких широтах.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Радиационный режим планеты Земля.* Светимость Солнца, солнечная постоянная, солнечная активность. Планетарные факторы, определяющие свойства солярного климата. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы. Роль вариаций солнечной активности в изменении глобального климата Земли.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	5	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Бюджет энергии в климатической системе*. Уравнение бюджета влаги климатической системы. Уравнение бюджета влаги при зональном и глобальном осреднении. Географическое распределение элементов водного баланса. Теплосодержание деятельного слоя Мирового океана. Представление о необходимости существования межширотного переноса энергии на Земле, осуществляемого процессами общей циркуляции атмосферы и океана.	Обзор периодической научной литературы	до начала сессии	8	реферат	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-6]
3	*Климатология стратосферы.* Термический режим и динамика стратосферы. Сезонность циркуляционных процессов в умеренных широтах, внезапные стратосферные потепления.	Подготовка к контрольной работе	до начала сессии	8	контрольная работе	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]

курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	*Климатология стратосфер*ы. Роль озона в энергетике стратосферы. Тропосферное возбуждение циркуляции стратосферы возмущениями планетарного масштаба.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	4	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7] л
3	*Изменчивость состояния современного климата.* Климатическая изменчивость. «Дальние связи» климатического режима.	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	8	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
3	*Изменчивость состояния современного климата* Основные механизмы атмосферных циркуляционных факторов в формировании изменчивости (Южное колебание, Северо-Атлантическое колебание, Тихоокеанское колебание, Арктическое и Антарктическое колебание). Циркуляционные индексы изменчивости	Составить конспект, раскрыть содержание тем	до начала сессии	7	конспект	информационно-справочные и поисковые системы (раздел V.г), литература [1-7]
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				**113**		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				**33**		

4.3. Содержание учебного материала

Раздел 1. **Введение**

1. Определение понятия «климат». Задачи климатологии. Основные методы, применяемые для изучения климата. Разделы климатологии. Основные этапы развития климатологии. Климатическая система. Математическое моделирование климата.
2. Климатообразующие процессы. Внешние и внутренние факторы. Обратные связи. Глобальный климат и климат отдельных регионов, связь между ними.

Раздел 2. **История климата Земли**

1. Источники информации о климатах прошлого. Изменения климата Земли в прошлом. Методы палеоклиматических реконструкций.
2. Глобальные и региональные изменения современного климата. Причины изменения климата и его колебания в современный период. Последствия современных изменений климата. Основные элементы стратегий адаптации и смягчения воздействий на изменение климата.

Раздел 3. **Основные свойства климатической системы**

1. Радиационные процессы и теплооборот. Тепловой баланс подстилающей поверхности: географическое распределение составляющих радиационного баланса, потоков явного и скрытого тепла. Океанический и материковый типы климата. Влияние снежного и ледового покровов на климат. Влияние рельефа суши на климат.
2. Общие понятия об атмосферной циркуляции. Циркуляция атмосферы и ее влияние на термический режим и условия увлажнения. Центры действия атмосферы. Климатические фронты. Циркуляция атмосферы в тропической зоне.
3. Влагооборот и его роль в формировании климата. Водный баланс подстилающей поверхности: географическое распределение его составляющих. Радиационный индекс сухости.
4. Биогеохимический цикл углерода и его роль в формировании климата. Антропогенно-обусловленный рост содержания углекислого газа в атмосфере, воздействие на парниковый эффект и термический режим Земли.

Раздел 4. **Классификация климатов, климатическое районирование**

1. Климатические классификации и районирование. Назначение климатических классификаций для научных и прикладных целей. Область применения районирования или классификации. Ботанические классификации (В. Кеппена - Г. Треварта, Л.С. Берга).
2. Генетические классификации климата. Классификация климатов Б.П. Алисова. Классификации, основанные на характеристиках теплового баланса деятельной поверхности (М.И. Будыко, А.А. Григорьева).

Раздел 5. **Радиационный режим планеты Земля**

1. Светимость Солнца, солнечная постоянная, солнечная активность. Планетарные факторы, определяющие свойства солярного климата. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы. Роль вариаций солнечной активности в изменении глобального климата Земли.

Раздел 6. **Бюджет энергии в климатической системе**

1. Бюджет энергии в климатической системе. Эмпирические оценки компонентов баланса энергии климатической системы. Приток энергии в тропиках и потери энергии в высоких широтах.
2. Уравнение бюджета влаги климатической системы. Уравнение бюджета влаги при зональном и глобальном осреднении. Географическое распределение элементов водного баланса. Теплосодержание деятельного слоя Мирового океана. Представление о необходимости существования межширотного переноса энергии на Земле, осуществляемого процессами общей циркуляции атмосферы и океана.

Раздел 7. **Климатология стратосферы**

1. Термический режим и динамика стратосферы. Сезонность циркуляционных процессов в умеренных широтах, внезапные стратосферные потепления.

2. Роль озона в энергетике стратосферы. Тропосферное возбуждение циркуляции стратосферы возмущениями планетарного масштаба.

Раздел 8. **Изменчивость состояния современного климата**

1. Климатическая изменчивость. «Дальние связи» климатического режима.
2. Основные механизмы атмосферных циркуляционных факторов в формировании изменчивости (Южное колебание, Северо-Атлантическое колебание, Тихоокеанское колебание, Арктическое и Антарктическое колебание). Циркуляционные индексы изменчивости.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	*Основные свойства климатической системы*. Радиационные процессы и теплооборот. Тепловой баланс подстилающей поверхности: географическое распределение составляющих радиационного баланса, потоков явного и скрытого тепла. Океанический и материковый типы климата. Влияние снежного и ледового покровов на климат. Влияние рельефа суши на климат	Практическая работа: «Расчёт составляющих теплового баланса»	6		Отчет о выполнении практической работы	ПК-1 (ИДК $_{\text{Б-ПК-2-и-1}}$), ПК-5 (ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$)
2	*Классификация климатов, климатическое районирование.* Климатические классификации и районирование. Назначение климатических классификаций для научных и прикладных целей. Область при-	Практическая работа: «Континентальность климата».	4		Отчет о выполнении практической работы	ПК-1 (ИДК $_{\text{Б-ПК-2-и-1}}$), ПК-5 (ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$)

	менения районирования или классификации. Ботанические классификации (В. Кеппена - Г. Треварта, Л.С. Берга).					

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	*История климата Земли.* Источники информации о климатах прошлого. Изменения климата Земли в прошлом. Методы палеоклиматических реконструкций.	Подготовить реферат на одну из предложенных тем: – Методы палеоклиматических реконструкций. – Эволюция климата на планетах Солнечной системы. – Вариации климата Земли в докембрии. – Изменение климата в фанерозое, пермокарбоновое оледенение. – Изменения климата в кайнозойской эре. – История Антарктиды. – Раннеэоценовое и раннемиоценовое теплые события. – Изменения климата в плейстоцене и голоцене. Оледенения и межледниковья. – Позднеплейстоценовый пик оледенения. – Климат голоцена. Оптимумы голоцена. Объем реферата должен составлять не менее 25 листов, включая титульный лист, содержание и список используемой литературы.	ПК-1 ПК-5	ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}2\text{-}н\text{-}1}$, ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}5.1}$
2	*Основные свойства климатической системы*. Биогеохимический цикл углерода и его роль в формировании климата. Антропогенно-обусловленный рост содержания углекислого газа в атмосфере, воздействие на парниковый эффект и термический режим Земли.	Изучить учебную и научную литературой по данному вопросу. Написать эссе «Антропогенное влияние парниковых газов и его последствия»	ПК-1 ПК-5	ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}2\text{-}н\text{-}1}$, ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}5.1}$
3	*Бюджет энергии в климатической системе*. Уравнение	Познакомиться с научной литературой и подгото-	ПК-1 ПК-5	ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}2\text{-}н\text{-}1}$, ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}5.1}$

	бюджета влаги климатической системы. Уравнение бюджета влаги при зональном и глобальном осреднении. Географическое распределение элементов водного баланса. Теплосодержание деятельного слоя Мирового океана. Представление о необходимости существования межширотного переноса энергии на Земле, осуществляемого процессами общей циркуляции атмосферы и океана.	вить реферат на одну из тем: Уравнение бюджета влаги климатической системы. Географическое распределение элементов водного баланса. Теплосодержание деятельного слоя Мирового океана. Межширотный перенос энергии на Земле, осуществляемый процесс общей циркуляции атмосферы и океана.		
4	*Климатология стратосферы.* Термический режим и динамика стратосферы. Сезонность циркуляционных процессов в умеренных широтах, внезапные стратосферные потепления.	Подготовиться к контрольной работе. Примерные вопросы для подготовки: 1. Термический режим и динамика стратосферы. 2. Сезонность циркуляционных процессов в умеренных широтах. 3. Внезапные стратосферные потепления. 4. Объяснить причины сезонных изменений направления ветра во внетропической стратосфере. Один вопрос контрольной работы студент готовит заблаговременно, и представляет его в письменном виде: Составить схему вклада различных газов в величину скорости радиационного нагрева при поглощении коротковолновой радиации газами O_2, O_3, CO_2, H_2O, NO_2 и длинноволнового выхолаживания (К/сут) CO_2, O_3 и H_2O на разных высотах.	ПК-1 ПК-5	ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}2\text{-}н\text{-}1}$, ИДК $_{Б\text{-}ПК\text{-}5.1}$

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Устный опрос: Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. При подготовке следует внимательно изучить вопросы для подготовки, использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к устному опросу, студент должен, внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для

этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Доклад и презентация: Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках книг заданной тематики необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету. Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет.

Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада. В соответствии с составленным планом производится изучение литературы и распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Изучая литературу, студент должен показать все многообразие точек зрения, а в случае выбора какой-либо одной из них - обосновывать, аргументировать свою позицию. Продолжительность доклада не более 15-20 минут.

Для получения положительной оценки наличие компьютерной презентации обязательно. Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, анимации и видеофрагментов. Графическая информация рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде. Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки. Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

Работа с литературой (подготовка письменных ответов): студенту следует изучить список основной и дополнительной литературы, указанный в программе дисциплины. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При оформлении письменного ответа на вопрос необходимо продумывать каждое предложение, стремиться к емкости предложения. Пользуясь справочными изданиями, выяснить значения терминов, понятий.

Эссе: Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Объем работы должен составлять не более 6 страниц.

Реферат: Выбор темы реферата определяется студентом самостоятельно в соответствии с перечнем тем, предлагаемых преподавателем.

Структура реферат должна включать: введение, основную часть, заключение и список литературы. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Студент должен выделить цель и задачи, которые требуется решить для реализации цели.

Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения.

Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источ-

ников, также должна включать в себя собственное мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и цели. Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем реферата – 15-18 страниц.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

1. Дымников В. П. Модели и методы в проблеме взаимодействия атмосферы и гидросферы [Электронный ресурс] / В. П. Дымников. – Электрон. текстовые дан. – М. : ТГУ (Национальный исследовательский Томский государственный университет), 2014. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ.
2. Кислов А. В. Климатология : учебник / А. В. Кислов. – М. : Академия, 2011. – 222 с.
3. Кислов А. В. Климатология с основами метеорологии: учебник/ А.В. Кислов. – М.: Академия, 2016. – 221 с.
4. Кислов А. В. Климатология: учебник/ А.В. Кислов, Г.В. Сурков. – М.: Инфа-М, 2020. – 321 с.
5. Кочугова Е. А. Динамика климатических экстремумов на территории Иркутской области / Е. А. Кочугова ; рец.: П. Г. Ковадло, Н. Н. Воропай ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. – 171 с.
6. Мордвинов В. И. Теория климата : учеб. пособие / В. И. Мордвинов, И. В. Латышева, Е. В. Девятова ; рец.: В. К. Аргучинцев, В. Л. Макухин ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 187 с.
7. Шполянская Н. Динамика глобального изменения климата и эволюция криолитозоны [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н. Шполянская, Г. Г. Осадчая, В. Ю. Дудников. – Электрон. текстовые дан. – Москва : Юрайт, 2022. – 291 с. - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ.

б) периодические издания

1. Научно-технический журнал «Метеорология и гидрология» ISSN 0130-2906.
2. Журнал «Оптика атмосферы и океана» ISSN 0869-5695.
3. Журнал «Фундаментальная и прикладная климатология» ISSN 2410-8758.

в) список авторских методических разработок:

1. **Кочугова Е. А.** Климатология. Изменения климата : учеб. пособие / Е. А. Кочугова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2006. - 81 с. (61 экз.).
2. **Кочугова Е. А.** Климатология: методика расчетов составляющих теплового баланса (методические указания к выполнению лабораторных работ). Иркутск : Изд-во ИГУ, 2008. - 31 с. (61 экз.).
3. Методические материалы, подготовленные и размещенные в ЭИОС ИГУ (образовательный портал Иркутского государственного университета).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://meteo.ru/data - Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр Данных

2. www.panda.org - Всемирный Фонд Дикой Природы, страница Климатической компании WWF - последние «климатические» события и новости, материалы для прессы.
3. www.climatenetwork.org - CAN - Climate Action Network - объединение неправительственных организаций, занимающихся проблемами изменения климата.
4. www.ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk - IPCC, центр распространения данных об изменениях климата.
5. www.ipcc.ch - IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change - (МГЭИК) Межправительственная Группа Экспертов по Изменению Климата.
6. www.lib.noaa.gov - Библиотека Агентства США по исследованию атмосферы и океана, широкий спектр материалов и данных об изменениях климата.
7. www.pacinst.org - сайт с обширной библиотекой материалов о влиянии изменений климата на флору, фауну и экосистемы в целом.
8. www.unfccc.int - Секретариат Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК), архив документов и решений органов конвенции.
9. www.wmo.ch - Всемирная Метеорологическая Организация - широкий спектр материалов и данных об изменениях климата.
10. http://www.gosic.org/wdcmet - Мировой центр данных США (метеорология).
11. http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni/overview/index.html (большой портал гидрометеорологических данных)
12. http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/services/NetCDF (большой портал гидрометеорологических данных)

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью. Практические занятия, проходят в компьютерном классе на 14 посадочных мест.

6.2. Программное обеспечение:

Microsoft OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc (Контракт № 03-013-14 от 08.10.2014.Номер Лицензии Microsoft 45936786); WinPro10 Rus Upgrd OLP NL Acdmc (Сублицензионный договор № 502 от 03.03.2017 Счет № ФРЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия № 68203568); Adobe Acrobat XI Лицензия AE для акад. организаций Русская версия Multiple License RU (65195558)Platforms (Государственный контракт № 03-019-13).

6.3. Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ. По каждой теме дисциплины подготовлены презентации.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по изучаемым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	**Тема занятия**	**Вид занятия**	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	**Количество часов**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	*Введение.* Определение понятия «климат». Задачи климатологии. Основные методы, применяемые для изучения климата. Разделы климатологии. Основные этапы развития климатологии. Климатическая система. Математическое моделирование климата.	лекция	информационные технологии	1
2	*Введение.* Климатообразующие процессы. Внешние и внутренние факторы. Обратные связи. Глобальный климат и климат отдельных регионов, связь между ними.	лекция	информационные технологии	1
3	*История климата Земли.* Источники информации о климатах прошлого. Изменения климата Земли в прошлом. Методы палеоклиматических реконструкций.	лекция, самостоятельная работа	информационные технологии / проблемное обучение	12
4	*История климата Земли*. Глобальные и региональные изменения современного климата. Причины изменения климата и его колебания в современный период. Последствия современных изменений климата. Основные элементы стратегий адаптации и смягчения воздействий на изменение климата.	лекция	информационные технологии	1
5	*Основные свойства климатической системы*. Общие понятия об атмосферной циркуляции. Циркуляция атмосферы и ее влияние на термический режим и условия увлажнения. Центры	лекция	информационные технологии	2

	действия атмосферы. Климатические фронты. Циркуляция атмосферы в тропической зоне.			
6	*Основные свойства климатической системы.* Влагооборот и его роль в формировании климата. Водный баланс подстилающей поверхности: географическое распределение его составляющих. Радиационный индекс сухости.	лекция	информационные технологии	1
7	*Бюджет энергии в климатической системе.* Бюджет энергии в климатической системе. Эмпирические оценки компонентов баланса энергии климатической системы. Приток энергии в тропиках и потери энергии в высоких широтах.	лекция	проблемное обучение	12
8	*Климатология стратосфер*ы. Роль озона в энергетике стратосферы. Тропосферное возбуждение циркуляции стратосферы возмущениями планетарного масштаба.	лекция	информационные технологии	1
9	*Изменчивость состояния современного климата.* Климатическая изменчивость. «Дальние связи» климатического режима.	лекция	информационные технологии	1
10	*Изменчивость состояния современного климата* Основные механизмы атмосферных циркуляционных факторов в формировании изменчивости (Южное колебание, Северо-Атлантическое колебание, Тихоокеанское колебание, Арктическое и Антарктическое колебание). Циркуляционные индексы изменчивости.	лекция	информационные технологии	2
Итого часов: 33				

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля - не предусмотрены

Оценочные материалы текущего контроля

Текущий контроль в виде проверки **отчета по практической или самостоятельной работе**, предполагает следующие варианты оценивания:

Критерии оценки	**Оценка**
Студент полно (или с небольшими ошибками) излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературно-	зачет

го языка.	
Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	незачет

Критерии оценки **устного опроса:**
Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.
Критерии оценивания:
1) полнота и правильность ответа;
2) степень осознанности, понимания изученного;
3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки	**Оценка**
Студент полно (или с небольшими ошибками) излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	зачет
Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	незачет

Критерии оценки эссе:

Критерии оценки	**Оценка**
Смысл высказывания раскрыт (содержание ответа даёт представление о его понимании), избранная тема раскрывается с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения, приведены доказательства выдвигаемой гипотезы, достигнуто смысловое единство текста и, дополнительно использующегося материала, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части	зачет
Смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления о его понимании, аргументация на теоретическом уровне отсутствует (смысл ключевых понятий не объяснён; теоретические положения, выводы отсутствуют), не достигнуто смысловое единство текста, дополнительно использующегося материала, заключение не содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части (или выводы отсутствуют)	незачет

Критерии оценки конспекта:

Оценка	Критерии
«зачтено»	– Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно;

	– демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – обнаруживают твёрдое знание программного материала (обязательно понимание взаимосвязей между явлениями и процессами, знание основных закономерностей). – усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу; – способны применять знание теории к решению задач профессионального характера; – допускают отдельные погрешности и неточности при ответе.
«незачтено»	– Предполагает, что студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, не понимает сущности географических процессов и явлений. – материал излагается непоследовательно, не представляет определенной системы знаний; – имеются заметные нарушения норм литературной речи; – обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала; – допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы; – демонстрируют незнание теории

Критерии оценки реферата:

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия проблемы	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Критерии оценки	Оценка
Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	отлично
Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	хорошо
Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	удовлетворительно
Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	неудовлетворительно

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	**2**	**3**	**4**
1	Устный опрос	Введение Основные свойства климатической системы Классификация климатов, климатическое районирование Климатология стратосферы	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$
2	Реферат	История климата Земли Бюджет энергии в климатической системе	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$
3	Отчет о выполнении практической работы	Основные свойства климатической системы Классификация климатов, климатическое районирование Изменчивость состояния современного климата	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$
4	Защита доклада	Бюджет энергии в климатической системе	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$
5	Контрольная работа	Климатология стратосферы	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$
6	Эссе	Основные свойства климатической системы	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$
7	Отчет о выполнении самостоятельной работы (конспект)	Введение История климата Земли Основные свойства климатической системы	ПК-1 /ИДК $_{\text{Б-ПК-2-н-1}}$, ПК-5/ ИДК $_{\text{Б-ПК-5.1}}$

		Классификация климатов, климатическое районирование Радиационный режим планеты Земля Климатология стратосферы Изменчивость состояния современного климата	

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие все контрольные и практические работы, т. е. студенты, аттестованные по всем видам текущего контроля. Под выполненными практическими работами понимается: устное собеседование, наличие письменного отчета.

Подробные методические рекомендации по выполнению работ представлены в ЭИОС.

Примерный список вопросов к экзамену

1. Дать определение понятия «климат». Охарактеризовать внешние и внутренние факторы климатообразования, обратные связи в климатической системе.
2. Способы описания статистической структуры климатических полей и методов пространственного обобщения климатической информации.
3. Малая ледниковая эпоха и современные изменения климата.
4. Тепловой баланс подстилающей поверхности: географическое распределение радиационного баланса, потоков явного и скрытого тепла.
5. Описать географические типы воздушных масс, климатические фронты, западный перенос, струйные течения, тропопаузу, циркуляцию Хедли, циркуляцию Уокера, внутритропическую зону конвергенции, пассаты и муссоны.
6. Водный баланс подстилающей поверхности: географическое распределение его составляющих.
7. Биогеохимический цикл углерода и его роль в формировании климата.
8. Описать экваториальный тип климата по классификации Б.П. Алисова.
9. Описать субэкваториальный тип климата по классификации Б.П. Алисова.
10. Описать тропический тип климата по классификации Б.П. Алисова.
11. Описать субтропический тип климата по классификации Б.П. Алисова.
12. Описать умеренный тип климата по классификации Б.П. Алисова.
13. Описать субарктический (субантарктический) тип климата по классификации Б.П. Алисова.
14. Описать арктический (антарктический) тип климата по классификации Б.П. Алисова.
15. Классификация климатов М.И. Будыко - А.А. Григорьева.
16. Классификация климатов В. Кеппена - Г. Треварта.
17. Классификация климатов Л.С. Берга
18. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
19. Планетарное альбедо, его географическое распределение.
20. Поток уходящего длинноволнового излучения на внешней границе атмосферы.
21. Радиационный бюджет системы «Земля – атмосфера».
22. Механизм меридионального переноса энергии в атмосфере и Мировом океане.
23. Теплосодержание деятельного слоя Мирового океана, Меридиональный перенос тепла в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах.
24. Термический режим и динамика стратосферы. Сезонность циркуляционных процессов в умеренных широтах, внезапные стратосферные потепления.

25. Роль озона в энергетике стратосферы.
26. Межгодовая изменчивость метеорологического режима. «Дальние связи» климатического режима.
27. Механизмы изменчивости и циркуляционные индексы Тихоокеанско-Американского сектора умеренной зоны (NP, PNA).
28. Механизмы изменчивости и циркуляционные индексы Атлантико-Европейского сектора (NAO, формы циркуляции Вангенгейма).
29. Механизмы изменчивости и циркуляционные индексы внетропической стратосферы (AO, AnO).
30. Изменчивость состояния современного климата.
31. Основные механизмы атмосферных циркуляционных факторов в формировании изменчивости (Южное колебание, Северо-Атлантическое колебание, Тихоокеанское колебание, Арктическое и Антарктическое колебание).

федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный
университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Климатология

Направление подготовки 05.03.04 Гидрометеорология

1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

Понятие о климате. Основные климатообразующие факторы. Изменчивость погодных условий.

2. Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

Методы расчета эффективного излучения земной поверхности.

3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

Описать субарктический (субантарктический) тип климата по классификации Б.П. Алисова.

Педагогический работник_____
(подпись)

Заведующий кафедрой_____
(подпись)

Дата

Критерии оценки экзамена:

Критерии оценки	Оценка
1. Раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете. 2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология. 3. Демонстрируются глубокие знания. 4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.	отлично
1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются система-	хорошо

тизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.	
1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. 2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов. 3. Демонстрируются поверхностные знания; имеются затруднения с выводами. 4. При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов	удовлетворительно
1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. 2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов. 4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы.	неудовлетворительно

Разработчик:



доцент Е.А. Кочугова

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

Протокол № 3 от «15» апреля 2025 г.

Зав. кафедрой *И. В. Латышева*

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета Вологжина С.Ж.