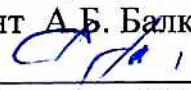


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Строительство и землеустройство»**

**Кафедра - «Природообустройство»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
доцент **А.Б. Балкизов**  
  
\_\_\_\_\_  
**« 27 » мая 2025 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.11 МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ**

Направление подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль) **«Инженерные системы с/х водоснабжения,  
обводнения и водоотведения»**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения - **1 (1)**

Семестр - **1 (1)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

**Нальчик - 2025**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.11 «Метеорология и климатология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 144 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

ст.преп.  Л.Б.Озрокова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройство»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 11

И.о. заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

« 22 » мая 2025 г.



И. А. Шогенова

## 1. Цели и задачи дисциплины.

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

**Задачами дисциплины** является изучение:

- основ процессов климатообразования и роли географических факторов в формировании климатов Земли;
- принципов построения различных классификаций климатов;
- тенденций современного изменения климата и прогнозов возможных его последствий глобального и регионального масштабов;
- климатических систем на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях, определяющих изменения погоды и климата.

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

Коды компетенций	Результаты освоения образовательной программы (компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> . Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности; ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> . Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования методы проведения научно-исследовательских работ с учетом достижений естественнонаучных и техни-	<b>Знать</b> – знать основы строения атмосферы, состава воздуха, пространственного распределения на земном шаре давления, температуры, влажности, процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <b>Уметь</b> – проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых проектировании объектов природообустройства и водопользования; <b>Владеть</b> - методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков;

		ческих наук и требований экологической и производственной безопасности	
ОПК-3	способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> . Демонстрирует знание и владеет информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники. ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> . Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования информационные технологии, методы измерительной и вычислительной техники.	<b>Знать</b> - состав и строение атмосферы; физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат; <b>Уметь</b> - обрабатывать и анализировать первичную метеорологическую информацию; <b>Владеть</b> - методами и приборами измерения метеорологических характеристик.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Метеорология и климатология» является обязательной дисциплиной и входит в базовую часть Блока 1 дисциплины (модуля), включённых в учебный план направления подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование** по направленности «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу.

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	1	1
	З.е., часов	З.е., часов
<b>1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,64/69</b>	<b>0,44/16</b>
лекции	18 (6*)	4 (2*)
лабораторные работы	36 (6*)	4
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
<b>2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,36/39</b>	<b>2,56/92</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	12	88
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные Занятия		Сам. раб.
	Лекции	Лабор. Работы	Сам. изуч. отд. тем
1. Состав атмосферного воздуха. Строение и состав атмосферы.	6	2	2
2. Радиация в атмосфере. Спектральный состав солнечной радиации.	6 (2*)	8 (2*)	2
3. Тепловой режим атмосферы. Атмосферное давление.	6	4	2
4. Ветер. Скорость и направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров.	6 (2*)	6	2
5. Влага в атмосфере. Испарение, насыщение, испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Облака.	6 (2*)	8 (2*)	2
6. Физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат. Синоптические карты и синоптический анализ. Прогноз погоды.	6	8 (2*)	2
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36 (6*)</b>	<b>36 (6*)</b>	<b>12</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные Занятия		Самост. работа
	Лекции	Лабор. работы	Самост. изуч. отд. тем
1. Состав атмосферного воздуха. Строение и состав атмосферы.	1		8
2. Радиация в атмосфере. Спектральный состав солнечной радиации.	1 (1*)	1	15
3. Тепловой режим атмосферы. Атмосферное давление.	1	-	15
4. Ветер. Скорость и направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров.	1	1	15
5. Влага в атмосфере. Испарение, насыщение, испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Облака.	-	1	15
6. Физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат. Синоптические карты и синоптический анализ. Прогноз погоды.	-	1	20
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4 (2*)</b>	<b>4</b>	<b>88</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Строение и состав атмосферы	<p><b>ЛЕКЦИЯ № 1 Тема: «Строение и состав атмосферы»</b> Строение и состав атмосферы. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Плотность влажного воздуха.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Вертикальные слои атмосферы»</b> Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Вертикальные слои атмосферы»</b> Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы.</p>	2	1
2.	Радиация в атмосфере	<p><b>ЛЕКЦИЯ № 4 Тема: «Радиация в атмосфере»</b> Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли. Прямая солнечная радиация.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 5 Тема: «Радиация в атмосфере»</b> Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 6 Тема: «Тепловой режим атмосферы»</b> Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.</p>	2 (2*)	-
3.	Тепловой режим атмосферы	<p><b>ЛЕКЦИЯ № 7 Тема: «Тепловой режим атмосферы»</b> Причины изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. распространение температурных колебаний в воде. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 8 Тема: «Атмосферное давление»</b> Атмосферное давление. Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Зональность в распределении давления.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 9 Тема: «Атмосферное давление»</b> Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Карты барической топографии. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.</p>	2	-
4.	Ветер	<p><b>ЛЕКЦИЯ № 10 Тема: «Ветер»</b> Скорость ветра. Направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения</p>	2 (2*)	1

		<p>Земли. Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 11 Тема: «Ветер»</b></p> <p>Тропические муссоны. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне. Антициклоны. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 12 Тема: «Атмосферное давление»</b></p> <p>Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах и их роль в формировании погоды и климата. Внетропические муссоны. Местные ветры. Бризы. Горнодолинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы.</p>	2	-
			2	-
5.	<b>Влага в атмосфере</b>	<p><b>ЛЕКЦИЯ № 13 Тема: «Влага в атмосфере»</b></p> <p>Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Характеристики влажности воздуха. Облака. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Атмосферные осадки»</b></p> <p>Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 15 Тема: «Атмосферные осадки»</b></p> <p>Искусственные воздействия на облака. Засухи. Снежный покров и его характеристики. Метели.</p>	2	-
			2	-
			2 (2*)	-
6.	<b>Физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат</b>	<p><b>ЛЕКЦИЯ № 16 Тема: «Факторы, определяющие погоду и климат»</b> Синоптические карты и синоптический анализ. Методы прогноза погоды, виды прогнозов.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 17 Тема: «Факторы, определяющие погоду и климат»</b> Опасные метеорологические явления. Климат и факторы его формирования. Климатообразующие процессы. Климат и факторы его формирования. Местный климат. Микроклимат.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ № 18 Тема: «Климат»</b></p> <p>Агроклиматическое районирование. Климатические зоны земного шара и России. Ландшафтно-ботаническая классификация климатов Л.С. Берга. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.</p>	2	-
			2	-
			2	-
		<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>36 (6*)</b>	<b>4 (2*)</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	<b>Строение и состав атмосферы</b>	<b>Лаб. работа № 1.</b> Знакомство с основными единицами измерения в метеорологии	2	-
		<b>Лаб. работа № 2.</b> Построение вертикального зонирования атмосферы.	2	
2	<b>Радиация в атмосфере</b>	<b>Лаб. работа № 3.</b> Построение графиков альбедо и интенсивности солнечной радиации.	2	1
		<b>Лаб. работа № 4.</b> Построение графиков годового хода суммарной солнечной радиации, радиационного баланса и теплового баланса	2	

		<b>Лаб. работа № 5.</b> Определение зависимости воды от высоты Солнца над горизонтом.	2 (2*)	
3	<b>Тепловой режим атмосферы</b>	<b>Лаб. работа № 6.</b> Построение графиков годового хода температуры воздуха. <b>Лаб. работа № 7.</b> Определение вертикального температурного градиента.	2 2	-
4	<b>Ветер</b>	<b>Лаб. работа № 8.</b> Барические системы. Изобарические поверхности. <b>Лаб. работа № 9.</b> Изобары, изогипсы, изотакхи, изогипсы. Построение кривых. <b>Лаб. работа № 10.</b> Изучение названий буквенных обозначений ветров 16 румбов.	2 2 2	1
5	<b>Влага в атмосфере</b>	<b>Лаб. работа № 11.</b> Построение графиков годового хода парциального давления водяного пара и относительной влажности. <b>Лаб. работа № 12.</b> Построение графиков годового хода распределения осадков и определение типа их годового хода. <b>Лаб. работа № 13.</b> Определение плотности снега и запасов воды в снежном покрове. <b>Лаб. работа № 14.</b> Влияние температуры на микроструктуру облаков.	2 2 2 (2*) 2	1
6	<b>Физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат</b>	<b>Лаб. работа № 15.</b> Построение развернутой диаграммы повторяемости и скорости ветров по данным метеостанции. <b>Лаб. работа № 16.</b> Составление картосхемы центров действия атмосферы. <b>Лаб. работа № 17.</b> Классификация климатов В.П. Кеппена, Г.Т. Треворта, Л.С. Берга, Б.П. Алисова. <b>Лаб. работа № 18.</b> Составление климатического описания города.	2 2 2 (2*) 2	1
		<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>36 (6*)</b>	<b>4</b>

(\*) - занятия проводимые в интерактивной форме

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **Б1.О.11 «Метеорология и климатология»** в научной библиотеке университета не имеются учебники и учебные пособия. Поэтому студентам необходимо будет пользоваться электронными библиотеками и поисковыми системами.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно **49 (92)** часов, из них **12 (88)** часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.



Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов, очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1	2	3	4	5
1	1.История возникновения науки метеорологии. Климатология. 2.Взаимосвязь климатологии, метеорологии, географии и гидрологии. 3.Что входит во всемирную метеорологическую сеть?	2 (8)	[1...8]*; Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
2	1.Единицы измерения температур. 2.Единицы измерения атмосферного давления. 3.Приборы для определения географических параметров.	2 (15)	[1...8]*; Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
3	1.Химический состав воздуха. 2.Роль озона в климате планеты. 3.Градиентный ветер.	2 (15)	[1...8]*; Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
4	1.Условия образования туманов. 2.Водный баланс участка реки. 3.Зональность в распределении ветра.	2 (15)	[1...8]*; Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
5	1.Питание ледников. Зона абляции. 2.Глобальный и локальный климат. 3.Влияние рельефа и растительности на микроклимат.	2 (15)	[1...8]*; Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
6	1.Возможные причины изменений климата. 2.Антропогенное воздействие на окружающую среду. 3.Основные природоохранные мероприятия.	2 (20)	[1...8]*; Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
<b>Итого:</b>		<b>12 (88)</b>		

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Раздел 1. Состав атмосферного воздуха и строение атмосферы. Раздел 2. Радиация в атмосфере.	ОПК-2 ОПК-3	<u>1-ый рейтинг-контроль</u> . (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	Раздел 3. Тепловой режим атмосферы. Раздел 4. Ветер.	ОПК-2 ОПК-3	<u>2-ой рейтинг-контроль</u> . (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3.	Раздел 5. Влага в атмосфере. Раздел 6. Физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат.	ОПК-2 ОПК-3	<u>3-ий рейтинг контроль</u> . (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

### 6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины **Б1.О.11 «Метеорология и климатология»** предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**ОПК-2** - способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

**ОПК-3** - способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.

В процессе освоения образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование компетенции **ОПК-2** и **ОПК-3** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Природообустройство и водопользование»**

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>ОПК-2</b>	Б1.О.10 Химия Б1.О.11 Метеорология и климатология	<b>1</b>
	Б1.О.07 Физика Б1.О.17 Строительная механика Б1.О.17.01 Теоретическая механика	<b>2</b>
	Б1.О.06 Математика Б1.О.17.02 Сопротивление материалов	<b>3</b>

	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика Б1.О.22 Основы строительного дела Б1.О.22.01 Инженерные конструкции Б1.О.22.03 Строительные материалы	4
	Б1.О.22.02 Механика грунтов, основания и фундаменты Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообу- стройства Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	5
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения Б1.О.30 Общая экология и биология Б1.О.34 Основы научных исследований Б1.О.01 (П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	6
	Б1.О.33 Безопасность жизнедеятельности	7
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	8
ОПК-3	Б1.О.08 Введение в информационные технологии Б1.О.11 Метеорология и климатология	1
	Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация в природообу- стройстве и водопользовании	3
	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика Б1.О.21 Мониторинг природно-техногенных систем	4
	Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная	6
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалифи- кационной работы	8

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных эта- пах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация – экзамен.**

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенций\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> . Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественно-научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности; (1 этап)	<b>Знать:</b> основы строения атмосферы, состава воздуха, общие и специальные характеристики климата, физическую сущность климатологических процессов	Не знает строения атмосферы, обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Частично знаком со строением атмосферы, приблизительно знает состав воздуха, имеет небольшое представление об основных метеорологических понятиях	Достаточно владеет знаниями о предмете изучения, владеет специальной терминологией, знает основные принципы климатического районирования	В полной мере владеет знаниями и системным взглядом на изучаемый объект, владеет специальной терминологией
	<b>Уметь:</b> определять разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую.	Не разбирается в вопросе, не умеет классифицировать и определять атмосферные процессы,	Разбирается в вопросе частично, слабо знаком с основными вопросами, слабо классифицирует атмосферные процессы, климатологические явления	Достаточно разбирается в вопросе, знаком с основными вопросами, слабо классифицирует атмосферные процессы, климатологические явления	В полной мере классифицирует атмосферные процессы, климатологические явления, хорошие базовые знания
	<b>Владеть:</b> стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;	Не владеет стандартной терминологией, не умеет обращаться ни с какими метеорологическими приборами, не владеет методиками проведения наблюдений и обработки данных	Слабо владеет терминологией, неуверенно обращается с метеорологическими приборами, слабо знаком с методиками наблюдений, не умеет проводить вычисления	Неплохо владеет специальной терминологией, знаком с приборами, владеет навыками проведения наблюдений и обработки полученных метеорологических данных	Владеет терминологией, обладает навыками проведения метеорологических наблюдений, самостоятельно может проводить обработку полученных данных и вести расчеты

ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> . Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования методов проведения научно-исследовательских работ с учетом достижений естественно-научных и технических наук и требований экологической и производственной безопасности	<b>Знать:</b> действие пространственного распределения на земном шаре давления, температуры, влажности	Не обладает умениями определять разномастные явления и процессы, не знает общие и специальные характеристики климата	Частично умеет определить основные климатические явления, не способен дать качественную оценку климатическим фактам	Умеет фрагментарно определить основные климатологические и метеорологические характеристики, дать определение явлениям в океане, на суше и в атмосфере, выделить антропогенную составляющую	Умеет определить основные климатические явления, способен дать качественную оценку климатическим фактам, проанализировать исходные климатологические данные
	<b>Уметь:</b> оценить вклад антропогенных и естественных факторов в общую климатическую изменчивость; осуществлять оценку климатического режима отдельных районов и существующих климатических ресурсов;	Не знаком со структурой климатов, не умеет определять и давать оценку климатических районов, не знает факторы изменения климата	Обладает слабыми познаниями в области климатологических характеристик, факторов воздействия на климат, не в состоянии дать оценку современному текущему климатическому моменту	Хорошо ориентируется в области климатологических характеристик, факторов воздействия на климат, в состоянии дать оценку современному текущему климатическому моменту	Обладает обширными познаниями в области климатологических характеристик, факторов воздействия на климат, способен дать оценку современному текущему климатическому моменту
	<b>Владеть:</b> расчётными и графическими методами анализа, технологией анализа и подготовки климатических характеристик	Не знаком и не владеет расчётными и графическими методами анализа, технологией анализа и подготовки климатических характеристик	Слабо владеет расчётными и графическими методами анализа, технологией анализа и подготовки климатических характеристик	Хорошо знаком и владеет технологиями анализа имеющихся климатологических характеристик, способен выполнять расчётные задания	Отлично знаком и владеет технологиями анализа имеющихся климатологических характеристик, способен выполнять расчётные задания самостоятельно

ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> . Демонстрирует знание и владеет информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники.	<b>Знать:</b> процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;	Не владеет ни одним прибором, не знает самих приборов и их назначение, не умеет проводить простейшие расчеты	Не в полной мере владеет приборами, частично знаком с методикой проведения расчетов и анализом данных	Владеет на достаточном уровне методами выполнения наблюдений, методиками расчетов и обработки полученных климатологических данных	Владеет на высоком уровне методами и методикой проведения наблюдений, обработки полученной первичной информации, выполнения климатологических расчетов
	<b>Уметь:</b> применять знание информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники. знание и владеет информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники.	Способен только решать фрагменты поставленной задачи в соответствии с алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи, но слабо знаком с вычислительной техникой и информационными технологиями	В состоянии решать поставленные задачи, знаком с вычислительной техникой и информационными технологиями, придерживается заданного алгоритма решения задач	Не только владеет алгоритмом, но и способен предложить свой вариант решения поставленных задач, отлично знаком и применяет информационные технологии широкого спектра
	<b>Владеть:</b> навыками: анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков	Не может делать научно-корректных выводов из уже имеющихся сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследования новые данные	В состоянии выполнять систематический анализ предоставленной информации, вовлекает новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые способы решения задач
ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> . Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> основные правила и приёмы проведения необходимых статистических расчётов для определения характеристик	Не знает теоретическую часть о солнечной радиации, не знает преобразовательные процессы водного, сол-	Частично знает процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, принципы работа теплового, водного и	Знает общие понятия о процессах солнечной, тепловой, водной активности, преобразовательных процессах в атмосфере	Знает на достаточно высоком уровне процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, основные си-

информационные технологии, методы измерительной и вычислительной техники.	климата	нечного и др. режимов	циркуляционного режима		стемы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;
	<b>Уметь:</b> выявлять ошибки в метеорологических наблюдениях, грамотно проводить микроклиматические наблюдения	Не способен выявлять ошибки в метеорологических наблюдениях, не умеет грамотно проводить микроклиматические наблюдения	В процессе допускает ошибки в метеорологических наблюдениях, неграмотно проводит микроклиматические наблюдения	Способен определить и найти ошибки в метеорологических наблюдениях, грамотно проводить микроклиматические наблюдения	Отлично ориентируется в теме, способен чётко выявлять ошибки в метеорологических наблюдениях, проводит микроклиматические наблюдения на высоком уровне
	<b>Владеть:</b> навыками исследования и анализа динамики климата, методами инженерных расчётов гидрометеорологических нагрузок на различные объекты	Не знаком с методикой исследования и анализа динамики климата, методами инженерных расчётов гидрометеорологических нагрузок на различные объекты	Имеет представление о методах исследования и инженерных расчетах	Способен провести анализ динамики изменения климата, допускает ошибки при проведении инженерных расчётов гидрометеорологических нагрузок на различные объекты	Способен самостоятельно провести анализ динамики изменения климата и провести инженерные расчёты гидрометеорологических нагрузок на различные объекты

Для допуска к экзамену студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком ка-



		чественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### **7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1опк-2 ИД-2опк-2, ИД-1опк-3, ИД-2опк-3 в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерная тематика рефератов**

1. Малый ледниковый период в Европе.
2. Изменение климата Атлантико-Европейского региона в последнее тридцатилетие.
3. Основные черты современного климата.
4. Особенности первой и второй волны современного потепления.
5. Региональный характер современной климатической изменчивости.
6. Аномальные явления погоды на фоне глобального климатического тренда в масштабах земного шара.
7. Аномальные явления погоды на фоне глобального климатического тренда в России.
8. Сценарии предстоящих климатических изменений.
9. Возможные причины современного потепления.
10. Современные изменения режима общей циркуляции атмосферы как фактор изменчивости климата.
11. Различия океанического и континентального типов климата.
12. Основные черты общей циркуляции атмосферы в экваториальной зоне.
13. Основные черты общей циркуляции атмосферы в тропической зоне.
14. Особенности муссонной циркуляции.
15. Влияние циркуляции океана на климат.
16. Влияние рельефа на климат.
17. Пространственно-временное распределение осадков.
18. Способы районирования климатов.
19. Ботанические классификации климатов.
20. Гидрологические классификации климатов.
21. Роль погоды и климата в индустрии отдыха, спорта, туризма.
22. Курорты, климатотерапия.
23. Аномальные явления погоды на фоне глобального климатического тренда в России.
24. Влияние болот, озер и малых рек на местный климат.
25. Последствия настоящих климатических изменений для различных отраслей экономики.

### 7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

#### Тестовые задания

1. Абсолютная частота не может служить климатологическим показателем т.к.
  - а) не является точной характеристикой
  - б) зависит от длительности ряда +
  - в) трудно рассчитывается
  - г) имеет слишком малое значение
  - д) имеет слишком большое значение.
2. Если абсолютная частота интервала равна 5, а количество лет в рассматриваемом периоде 25, то относительная частота этого интервала равна
  - а) 0,2; +
  - б) 50;
  - в) 2500;
  - г) 25000;
  - д) 500.
3. Повторяемость, полученную из длинного ряда лет в климатологии, называют:
  - а) эмпирической вероятностью; +
  - б) случайной повторяемостью;
  - в) асимметрией;
  - г) дисперсией;
  - д) эксцессом.
4. Какие из перечисленных факторов формирующих климат, не относятся к астрономическим:
  - а) масса и радиус Земли;
  - б) процессия земной оси; +
  - в) изменение светимости солнца; +
  - г) изменение эксцентриситета Земной орбиты; +
  - д) относятся все.
5. Наиболее часто встречающееся в данном метеорологическом ряду значение это:
  - а) медиана;
  - б) мода;
  - в) среднее арифметическое значение;
  - г) абсолютная частота; +
  - д) относительная частота.
6. Если на курорте в качестве основного природного фактора используются минеральные воды, то курорт является:
  - а) климатическим
  - б) грязевым
  - в) бальнеогрязевым
  - г) бальнеологическим +
7. Все ли перечисленные пункты входят в климатологическую справку, т.е. в метеорологическую оценку места планируемого строительства:
  - 1) Общие характеристики климата
  - 2) Специальные характеристики
  - 3) Показатели микроклиматических условий отдельных районов застройки
  - 4) Оценка возможного влияния города и отдельных составных его частей на климат данной местности
  - 5) Рекомендации к планировке города с учетом особенностей местного климата.
    - а) да;    б) нет.
8. Для характеристики нормального распределения достаточно:

- а) среднего арифметического;
  - б) коэффициента асимметрии;
  - в) среднего квадратического отклонения;
  - г) медианы;
  - д) крайних значений.
- 9. Дополните:** климат на верхней границе атмосферы называется \_\_\_\_\_.
- 10. Дополните:** Поток радиации на горизонтальную поверхность называется \_\_\_\_\_.
- 11. Дополните:** Ослабление солнечной радиации в атмосфере происходит путем \_\_\_\_\_.
- 12. Значение солнечной постоянной составляет:**
- а) 1,30 кВт/м<sup>2</sup>
  - б) 1,37 кВт/м<sup>2</sup> +
  - в) 1 кВт/м<sup>2</sup>
  - г) 1,57 кВт/м<sup>2</sup>
  - д) 1,00 кВт/м<sup>2</sup>
- 13. Максимальные суточные суммы инсоляции в дни равноденствий:**
- а) на широте северного полярного круга;
  - б) на экваторе; +
  - в) на южном полюсе;
  - г) на широте северного тропика;
  - д) на северном полюсе.
- 14. В области экваториальных муссонов осадки выпадают:**
- а) весной;
  - б) осенью;
  - в) зимой;
  - г) летом. +
- 15. Классификация климатов Воейкова:**
- а) гидрологическая; +
  - б) почвенная;
  - в) генетическая.
- 19. Над областями теплых течений формируются языки тепла, направленные:**
- а) от высоких широт в низкие;
  - б) широтно;
  - в) от низких широт к высоким.
- 20. Истоком реки называется:**
- а) место впадения реки;
  - б) наиболее глубокий участок реки;
  - в) начало реки. +
- 21. Дополните:** Сумма всех лучистых потоков, поглощенных и излученных подстилающей поверхностью называется \_\_\_\_\_.
- 22. Дополните:** Общее движение водных масс на планете называется \_\_\_\_\_.
- 23. Дополните:** Запас влаги в вертикальном столбе атмосферы, который может быть осажден в виде осадков, называется \_\_\_\_\_.
- 24. Дополните:** Испарение влаги с определенной территории и выпадение осадков на ней называется \_\_\_\_\_.
- 25. Принято считать, что исследуемые случайные величины тесно связаны между собой, если коэффициент корреляции:**
- а)  $(r) < 0,7$ ;

- б)  $(r) < 0,3$ ;
- в)  $(r) > 0,3$ ;
- г)  $(r) > 0,7$ . +

**26. Наиболее удачное определение климата дано:**

- а) Б.П.Алисовым; +
- б) О.А.Дроздовым;
- в) Е.С.Рубинштейном;
- г) А.С.Мониным;
- д) Н.В.Кобышевой.

**27. Компонент, не входящий в земную климатическую систему:**

- а) атмосфера;
- б) гидросфера;
- в) биосфера;
- г) почва; +
- д) криосфера.

**28. Самое малое время релаксации в земной климатической системе (ЗКС) имеет:**

- а) гидросфера;
- б) биосфера;
- в) атмосфера; +
- г) криосфера;
- д) суша.

**29. К климатообразующим факторам относятся:**

- а) поступление солнечной радиации; +
- б) фазы Луны;
- в) характер подстилающей поверхности; +
- г) географическая широта; +
- д) высота над уровнем моря. +

**30. Количество лучистой энергии, поступающей на верхнюю границу атмосферы (ВГА), характеризуется:**

- а) частотой полярных сияний;
- б) интенсивностью полярных сияний;
- в) солнечной постоянной; +
- г) числом солнечных пятен;
- д) альбедо земли.

**Дополните:**

**31.** Выпадение осадков из водяного пара, принесенного извне, называется \_\_\_\_\_.

**32.** Сколько раз в среднем оборачивается над данным районом каждая частица внешнего водяного пара, пока не будет вынесена за ее пределы, показывает \_\_\_\_\_

**33.** Разделение климатов с целью анализа происхождения самого климата или для увязки со всем комплексом природных условий называется \_\_\_\_\_

### 7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

#### 1-ый рейтинг контроль

1. Что изучает метеорология и каковы ее задачи?
2. Назовите и опишите основные метеорологические величины и явления.
3. Что называется климатологией? Что понимают под локальным и глобальным климатом?
4. Что такое погода и климат и как они характеризуются количественно?
5. Какими величинами и какими явлениями характеризуется погода?
6. Какие географические факторы влияют на климат?

7. Что представляют собой синоптические и климатологические карты и для каких целей их используют?
8. Какие методы используют в метеорологии?
9. Из чего состоит программа наблюдений на метеорологических станциях?
10. Что из себя представляет атмосфера? Какова высота и масса атмосферы?
11. Какие газы и в каком количестве содержатся в воздухе в нижних слоях атмосферы? В чем разница между сухим и влажным воздухом?
12. Какова роль в метеорологических процессах озона, водяного пара и углекислого газа?
13. Что понимают под естественным и антропогенным загрязнением атмосферы?
14. Чем отличается состав воздуха в лесу от его состава в окружающей местности?
15. На какие слои и по каким признакам разделяется атмосфера по вертикали? Назовите важнейшие особенности физических свойств каждого слоя.
16. Выведите формулу для плотности влажного воздуха, какой воздух легче: сухой или влажный при одинаковых давлении и температуре?
17. Какие ионы существуют в атмосфере? Как меняется концентрация ионов с высотой? Что такое ионосфера и каково ее строение?
18. Как происходит нагревание почв и воды и от каких факторов оно зависит?
19. Каков суточный и годовой ход температур на поверхности почвы и на разных глубинах?
20. Чем различаются нагревание и охлаждение водоемов по сравнению с почвами?

## **2-ой рейтинг контроль**

1. Каковы закономерности промерзания и оттаивания почвы? Расскажите о многолетней (вечной) мерзлоте.
2. Какие процессы обуславливают нагревание и охлаждение воздуха и передачу тепла в атмосфере?
3. Что представляют собой адиабатические изменения температуры воздуха?
4. Как влияют суша и водоемы на температуру воздуха?
5. Каковы закономерности изменения температуры воздуха с высотой?
6. Каковы типы суточного и годового хода температуры воздуха?
7. Что такое влагооборот? Перечислите основные процессы, составляющие влагооборот.
8. Что такое физическое испарение, транспирация и суммарное испарение? Чем определяется скорость испарения и в каких единицах она выражается?
9. Что такое абсолютная влажность, удельная влажность (массовая доля водяного пара), отношение смеси, точка росы, дефицит точки росы и дефицит насыщения? Напишите формулы, их выражающие.
10. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере? Что такое уровень конденсации? Что такое ядра конденсации, какие размеры они имеют и какую роль они играют при конденсации водяного пара в атмосфере?
11. Что из себя представляют облака и туманы? Какая между ними разница? Как делятся облака по фазовому состоянию. Каковы температуры облаков? Какие типичные размеры капель и кристаллов в облаках? Что называется водностью облаков и каковы значения водности в водяных и кристаллических облаках?
12. Опишите международную классификацию облаков. Как делятся облака по высотам их образования? Каково микрофизическое строение отдельных родов облаков? Опишите основные роды облаков.
13. Дайте генетическую классификацию облаков. Каков генезис образования кучево-образных, волнообразных и слоистых облаков? Чем различается облачность теплового и облачность холодного фронтов?
14. Что называется дымкой, туманом, мглой? Что такое смог? Каковы причины образования туманов? На какие классы делятся туманы по происхождению? Каковы

свойства различных классов туманов. Опишите географическое распределение туманов.

15. Опишите водный баланс на земном шаре и в отдельных широтных зонах. Что такое внешний и внутренний влагооборот и каково их относительное значение в увлажнении той или иной территории?
16. Что такое атмосферное давление? Единицы давления.
17. Что представляет собой барическое поле и каковы его количественные характеристики?
18. Что из себя представляют изобары, циклоны и антициклоны? Что такое «ложбина» и «гребень»?
19. Каков суточный и годовой ход атмосферного давления на суше и в океанах?
20. Что такое ветер и воздушные течения? Как они характеризуются?

### **3-ий рейтинг контроль.**

1. Какие силы определяют движение воздуха в атмосфере?
2. Каков суточный и годовой ход ветра у земной поверхности?
3. Что такое общая циркуляция атмосферы? Каковы ее причины, основные закономерности на разных высотах и значение?
4. Приведите характеристику воздушных течений общей циркуляции атмосферы и проанализируйте их влияние на погоду и климат. Как расшифровывается термин «погода»? С чем связаны изменения погоды?
5. Что такое воздушные массы, как они классифицируются, каковы свойства отдельных типов воздушных масс?
6. Что представляют собой атмосферные фронты? Каковы системы облачности и осадков теплого и холодного фронтов? Как они влияют на погоду?
7. Что представляют собой внетропические циклоны и антициклоны? Как они образуются, развиваются, перемещаются, влияют на погоду и климат?
8. В чем сущность методов краткосрочного и долгосрочного прогнозов погоды?
9. Особенности теплого фронта. Особенности холодного фронта
10. Погода в циклонах и антициклонах
11. Из каких компонентов состоит климатическая система?
12. Какие внешние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы?
13. Какие внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы?
14. Перечислите географические факторы климата
15. Каково влияние на климат географической широты?
16. Как влияет на климат высота места над уровнем моря?
17. Как влияет на климат распределение на земном шаре суши и моря?
18. Каким образом влияет на климат растительный и снежный покровы?
19. Что понимают под микроклиматом? Какими факторами определяются микроклиматические различия?
20. В чем задача классификации климатов? Для чего необходимо климатическое районирование?

### **7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Метеорология и климатология. Атмосфера, погода и климат. Основные этапы развития метеорологии и климатологии. Практическое значение метеорологии и климатологии.

2. Методы метеорологии и климатологии: наблюдения и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование.

3. Метеорологическая сеть и программа наблюдений. Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды.
4. Газовый состав сухого воздуха у земной поверхности Уравнение состояния газов.
5. Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности. Гомосфера и гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними.
6. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымки, облака, туманы, смоги. Электрическое поле атмосферы. Ионы в атмосфере.
7. Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.
8. Типы вертикального распределения температуры.
9. Ветер. Розы ветров. Ветер и турбулентность.
10. Воздушные массы и фронты.
11. Электромагнитная и корпускулярная радиация. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация.
12. Солнечная постоянная. Прямая и рассеянная солнечная радиация. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость.
13. Суммарная солнечная радиация. Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
14. Радиационный баланс земной поверхности. «Парниковый» эффект.
15. Причины изменения температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью.
16. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов.
17. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Распространение температурных колебаний в воде.
18. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Непериодические изменения температуры воздуха. Заморозки.
19. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Изменчивость средних месячных и годовых температур.
20. Карты изотерм. Географическое распределение температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии температуры. Температуры полушарий и Земли в целом.
21. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция. Стратификация атмосферы.
22. Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.
23. Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Географическое распределение испаряемости и испарения.
24. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой.
25. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации.
26. Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Оптические явления в облаках (радуга, гало, венцы).
27. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов.
28. Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Искусственные воздействия на облака.

29. Электричество облаков и осадков. Гроза. Молния и гром. Наземные гидрометеоры (роса, жидкий налет; иней, изморозь и твердый налет). Гололед; обледенение самолетов.

30. Влагооборот. Характеристика режима осадков. Продолжительность и интенсивность осадков.

31. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели.

32. Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры.

33. Колебания давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. Междусуточная изменчивость давления. Годовой ход, месячные и годовые аномалии давления. Зональность в распределении давления. Среднее распределение давления у земной поверхности в январе и июле.

34. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Связь ветра с изменениями давления.

35. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Фронты и струйные течения.

36. Масштабы атмосферных движений. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы. Географическое распределение давления в свободной атмосфере.

37. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. Муссоны. Тропические муссоны. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, районы возникновения тропических циклонов, погода в тропическом циклоне.

38. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах. Внетропические муссоны. Климатологические фронты.

39. Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы. Маломасштабные вихри.

40. Служба погоды. Синоптический анализ, использование спутниковой информации в синоптическом анализе. Прогноз погоды.

41. Климатообразующие процессы. Глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Континентальность климата. Аридность климата.

42. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного покрова на климат. Влияние снежного и ледового покрова на климат.

43. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат.

44. Классификация климатов. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.

45. Изменения климата. Возможные причины изменений климата. Антропогенные причины изменения климата.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о



балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Берникова Т.И. Гидрология с основами метеорологии и климатологии. / М., МОРКНИГА, 2002 г. – 225 с.
2. Ермакова Л.Н. Основы метеорологии: учебное пособие. / Л.Н.Ермакова, Н.И.Толмачёва. – Пермь, 2005 г. – 180с.
3. Кириченко, В. В. Наука о Земле: учебное пособие для вузов /В. В. Кириченко, Щеккина М. В. - М.: Изд-во Моск. горн. ун-та, 2005. - 238 с.
4. Костюкевич Н. И. Лесная метеорология. Минск: «Вышэйш. школа». 1975. - 288 с.
5. Лобанов В.А. Лекции по климатологии и метеорологии. В 2 частях. РГГУ, г.С-Петербург, 2016г.
6. Морина О.М., Дербенцева А.М., Морин В.А. Метеорология и климатология - Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013.
7. Хромов С.П. Метеорология и климатология: учебник для вузов./ С.П.Хромов, Петросянц М.А.. – Изд-во МГУ, М., 2001 г. – 340 с.
8. Почвоведение: под ред. И. С. Кауричева. М. : ВО «Агропромиздат», 1989. - 720 с.
9. Росликова, В. И. Почва – надежный дом живых существ : научн.-метод. пособие / В. И. Росликова, М. И. Горнова М.И. – Владивосток -Хабаровск : ДВО РАН, 2003. - 123 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гидрология суши. Л. : Гидрометеорологическое издательство, 1961. - 448 с
2. Добровольский, В. В. География почв с основами почвоведения : учеб. для студ. высш. учеб. Заведений /В. В. Добровольский. - М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 384 с.
3. Добровольский, В. В. Геология : учеб. для студ. высш. учеб. заведений /В. В. Добровольский. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 320 с.
4. Сверлова Л. И. Динамические и статистические закономерности в природе / Л.И. Сверлова. - М. : Мегалион, 2004. - 168 с
5. Хабаров, А. В. Почвоведение / А. В. Хабаров, А. А. Яскин. - М. : Колос, 2001. - 232 с.
6. Чеботарев А. И. Общая гидрология (воды суши) / А. И.Чеботарев. - Л. : Гидрометеиздат, 1978. -544 с.

## **9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 2025 - 2026 уч.г.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

##### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо

запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Инженерная геология»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет-источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за **три** точки – **30** баллов).

**Самостоятельная работа** студента является основным средством овладения учебным материалом вовремя, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);

- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «**Метеорология и климатология**» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

## **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.**

### **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm</a>
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории № 245, 154 для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторный практикум	Аудитория № 245, 154 для проведения лабораторных занятий	Доска аудиторная, специализированная мебель, материалы для проведения лабораторных занятий
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютер с выходом в интернет