Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метеорология

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» (направленность (профиль): «Экологическая безопасность природных комплексов»)

Квалификация выпускника
Техник-эколог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 16-06-2026 17:18:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучить строение, свойства атмосферы, закономерности распределения тепла и влаги, типы циркуляции атмосферы, факторы климатообразования и климатического районирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить основы физики и динамики атмосферы; изучить закономерности радиационных процессов; получить представления о закономерностях изменения погоды и её пред¬сказания, об условиях формирования климата Земли и его изменениях; изучить комплексы физических приборов и методов, употребляемых для познания атмосферных процессов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Почвоведение.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Гидрология.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Профессиональные компетенции**

– ПК 1.6.: Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды

– ПК 2.2.: Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| ПК 1.6.<br>ПК 2.2. | использовать знания о состоянии климата при решении фундаментальных задач (диагноз современных изменений климата) и прикладных задач (районирование территорий, оценка природных ресурсов и др.); эксплуатировать приборы, оборудование при проведении метеорологических измерений и наблюдений; измерять метеорологические величины и обрабатывать результаты измерений, - анализировать причины изменения метеорологических параметров в пространстве и времени | состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности, процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;<br>о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата;<br>физическую сущность процессов и явлений в атмосфере;<br>метеорологические величины и единицы их измерения;<br>типовой порядок метеорологических наблюдений;<br>устройство и порядок работы с метеорологическими приборами. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

## Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ***ИТОГО*** | ***2 семестр*** |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | *зачет с оценкой* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***62*** | *62* |
| Лекции, *академ. час.* | ***22*** | *22* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***22*** | *22* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***18*** | *18* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической | ***0*** | *0* |

| | | |
|---|---|---|
| подготовки | | |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Метеорология и климатология;

Раздел 2 Воздух и атмосфера;

Тема 2.1 Атмосферное давление и плотность воздуха;

Раздел 3 Радиация в атмосфере;

Тема 3.1 Солнечная и земная радиация;

Тема 3.2 Радиационный баланс земной поверхности;

Раздел 4 Тепловой режим атмосферы;

Тема 4.1 Тепловой баланс земной поверхности;

Тема 4.2 Температура воздуха.Суточный ход температуры воздуха и его изменения с высотой. Инверсии температуры и их типы. Тепловой баланс системы Земля - атмосфера;

Раздел 5 Вода в атмосфере;

Тема 5.1 Влагооборот. Облака. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Осадки.;

Раздел 6 Барическое поле и ветер;

Тема 6.1 Ветер. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, градиент давления, отклоняющая сила вращения Земли.;

Раздел 7 Атмосферная циркуляция;

Тема 7.1 Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции в связи с зональным распределением давления;

Раздел 8 Климатообразование;

Тема 8.1 Компоненты климатической системы: атмосфера, океан, запасы снега и льда (криосфера), поверхность суши и биомасса. Климатообразующие факторы.;

Раздел 9 Крупномасштабные изменения климата;

Тема 9.1 Возможные причины изменений климата. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | Введение | 2 | |
| Раздел 2. | Воздух и атмосфера | 2 | |
| Раздел 3. | Радиация в атмосфере | 2 | |
| Раздел 4. | Тепловой режим атмосферы | 2 | |
| Раздел 5. | Вода в атмосфере | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 6. | Барическое поле и ветер | 3 | |
| Раздел 7. | Атмосферная циркуляция | 3 | |
| Раздел 8. | Климатообразование | 3 | |
| Раздел 9. | Крупномасштабные изменения климата | 3 | |
| **Итого:** | | **22** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Измерение температуры поверхности почвы, воздуха | 4 | |
| Раздел 2. | Психрометрический метод измерения влажности воздуха | 3 | |
| Раздел 3. | Общая характеристика солнечной радиации. Солнечная радиация у земной поверхности | 3 | |
| Раздел 6. | Измерение атмосферного давления с помощью чашечного барометра и барометра-анероида | 3 | |
| Раздел 6. | Определение количества и форм облаков. Измерение количества атмосферных осадков | 3 | |
| Раздел 8. | Измерение параметров ветра с помощью флюгера Вильда и анемометра чашечного | 3 | |
| Раздел 9. | Адиабатические изменения состояния воздуха. Стратификация слоев атмосферы | 3 | |
| **Итого:** | | **22** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 7. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 8. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 9. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 2 | |
| **Итого:** | | **18** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Контролируемые компетенции** | **Оценочные средства** |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 5. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 6. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 7. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 8. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 9. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); |

| | | |
|---|---|---|
| | | 2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Зачет с оценкой. | ПК 1.6.;<br>ПК 2.2. | 1. Вопросы к зачету с оценкой;<br>2. Задачи к зачету с оценкой |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

### Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка |
|---|---|
| 86 до 100 | «отлично» |
| от 67до 85 | «хорошо» |
| от 50 до 66 | «удовлетворительно» |
| менее 50 | «неудовлетворительно» |

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

**Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых

тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | отлично |
| 17 | не менее 14 | хорошо |
| 13 | не менее 10 | удовлетворительно |
| 9 | – | неудовлетворительно |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой; задачи к зачету с оценкой.

### 13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) основная литература:**

1 Малахова, С. Д. Основы метеорологических наблюдений : учебное пособие для СПО / С. Д. Малахова, З. С. Федорова. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 140 с. — ISBN 978-5-507-54368-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/516466 (дата обращения: 08.06.2026);

2 Оболенский, В. Н. Краткий курс метеорологии : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Оболенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 200 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17807-4. – URL: https://urait.ru/bcode/599036 (дата обращения: 08.06.2026).

**б) дополнительная литература:**

1 Святский, Д. О. Занимательная метеорология / Д. О. Святский, Т. Н. Кладо. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 212 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-09300-1. – URL: https://urait.ru/bcode/565893 (дата обращения: 08.05.2026);

2 Бондарева, Э. Д. Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта : учебник для среднего профессионального образования / Э. Д. Бондарева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 106 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08483-2. – URL: https://urait.ru/bcode/585026 (дата обращения: 08.05.2026).

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрен учебный кабинет, оснащенный мебелью и техническими средствами обучения.
Для проведения практических занятий предусмотрен учебный кабинет, оснащенный специализированной мебелью (мойки; столы для весов; стол для химических исследований; стол лабораторный; стол лабораторный островной; стол-тумба; стул винтовой на колесах; шкаф для лабораторной посуды; шкаф для реактивов и т.д), оборудованный автоматизированным рабочим местом, доской-флипчатом, набором демонстрационного и обучающего оборудования (спектрофотометр ПЭ 5400ВИ; электрод ЭСр; электрод ЭС-10601; весы ВЛА; весы ВЛТЭ; вытяжной шкаф ШВ; иономер Анио-4111; рефрактометр ИРФ – 454Б2М; иономер-кондуктометр; плита нагревательная НР-20А; шкаф сушильный НС 1002; штативы; термометры; магнитная мешалка; химическая посуда; химические реактивы и реагенты, ГСО).
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Составитель(и):

преподаватель Шубина Алина Александровна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и

экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

## Приложение

### 1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

**Вопрос 1.** Как называется газовая оболочка, окружающая Землю?
А) Литосфера;
Б) Гидросфера;
В) Атмосфера;
Г) Биосфера.

**Вопрос 2.** Какой газ преобладает в составе земной атмосферы (по объему, без учета водяного пара)?
А) Кислород
Б) Углекислый газ
В) Аргон
Г) Азот

**Вопрос 3.** Какие существуют способы изучения атмосферы?
А) Наземные наблюдения, радиолокация, спутниковая съемка;
Б) Наблюдение за облаками и измерение температуры термометром;
В) Анализ геологических слоёв;
Г) Картографирование рельефа.

**Вопрос 4.** Каким прибором измеряют атмосферное давление?
А) Термометр;
Б) Анемометр;
В) Барометр;
Г) Гигрометр.

**Вопрос 5.** Главная причина образования ветра?
А) Разница в атмосферном давлении;
Б) Разница температур;
В) Влажность воздуха;
Г) Влияние Солнца.

**Вопрос 6.** Как называется переход воды из газообразного состояния в жидкое (образование капель росы, облаков)?
А) Испарение;
Б) Сублимация;
В) Конденсация;
Г) Десублимация.

**Вопрос 7.** Что такое облако?
А) Влага в атмосфере в виде тумана;
Б) Группа водных капель и/или кристаллов льда в верхних слоях атмосферы;
В) Влажный воздух, движущийся по поверхности Земли;
Г) Грозовая туча, вызывающая осадки.

**Вопрос 8.** Из каких облаков выпадают сильные осадки?
А) Из перистых облаков;
Б) Из кучевых облаков;
В) Из облаков штормового типа;
Г) Из слоистых облаков.

**Вопрос 9.** Отчего день сменяет ночь?
А) Вращение Земли вокруг Солнца;
Б) Вращение Земли вокруг своей оси;
В) Вращение Солнца вокруг Земли;
Г) Наклон земной оси.

**Вопрос 10.** Где на земном шаре день всегда равен ночи, а солнце в зените бывает 2 раза в год?
А) Вблизи экватора;
Б) На Северном полюсе;
В) На Полярном круге;
Г) В тропиках.

## 2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

### Раздел 1. Введение. Основные концепции и методы атмосферных исследований

#### 1 Устный опрос на лекции

1. Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат.
2. Методы и средства метеорологических наблюдений и измерений.

**Раздел 2. Воздух и атмосфера**.

**1 Устный опрос на лекции**

1. Атмосферное давление и плотность воздуха. Барометрическая формула.

2. Уравнение состояния. Температура воздуха. Адиабатические процессы в атмосфере.

**Раздел 3. Радиация в атмосфере**

**1 Устный опрос на лекции**

1. Солнечная и земная радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Изменение солнечной радиации в атмосфере.

2. Радиационный баланс земной поверхности. Парниковый эффект. Уходящая радиация.

**Раздел 4. Тепловой режим атмосферы**

**1 Устный опрос на лекции**

1.Тепловой баланс земной поверхности. Причины изменений температуры воздуха.

2. Суточный ход температуры воздуха и его изменения с высотой.

**Раздел 5. Вода в атмосфере**

**1 Устный опрос на лекции**

1. Влагооборот. Облака. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение.

2. Виды осадков. Водный баланс на земном шаре. Электричество облаков и осадков.

**Раздел 6. Барическое поле и ветер Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар**

**1 Устный опрос на лекции**

1. Ветер. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, градиент давления, отклоняющая сила вращения Земли.

Воздушные массы и их движение. Циркуляция внетропических широт. Трансформация воздушных масс.

**Раздел 7. *Атмосферная циркуляция***

**1 Устный опрос на лекции**

1. Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции в связи с зональным распределением давления.

**Раздел 8. *Климатообразование***

**1 Устный опрос на лекции**

1. Климатообразующие факторы. Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция.

2. Компоненты климатической системы: атмосфера, океан, запасы снега и льда (криосфера), поверхность суши и биомасса.

**Раздел 9. *Крупномасштабные изменения климата***

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для письменного опроса:

1. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление.

2. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).

.

## 3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Вариант 1

Вопрос 1. Половина всей массы атмосферы сосредоточена:

1.в нижних 3 км;
2.в нижних 5 км;
3.в нижних 7 км;
4.в нижних 10 км;
5.в нижних 20 км.

Вопрос 2. Какими метеорологическими величинами характеризует-ся погода?

1.температурой;
2.давлением, влажностью воздуха;
3.ветром, облачностью;
4.атмосферными осадками;
5.все перечисленное.

Вопрос 3. Какие атмосферные явления характеризуют погоду?

1.гроза;
2.туман;
3.пыльная буря;
4.метель;
5.все перечисленное.

Вопрос 4. Что подразумевается под географической обстановкой?

1.положение местности;
2.характер земной поверхности;
3.орография;
4.почвенный покров;
5.все перечисленное.

Вопрос 5. Лучистая энергия Солнца:

1.превращается в атмосфере в теплоту;
2.превращается на земной поверхности в теплоту;
3.служит источником энергии атмосферных движений;
4.превращается в другие виды энергии;
5.все перечисленное.

Вариант 2

Вопрос 1. Какие физические процессы вызывает наличие атмо-сферы?

1.ветровую эрозию;
2.морские течения;
3.ветровое волнение;
4.установление и сход снежного покрова;
5.все перечисленное.

Вопрос 2. Что относят к климатообразующим процессам?

1.теплооборот;
2.влагооборот;
3.атмосферную циркуляцию;
4.все вышеперечисленное;
5.теплооборот и влагооборот.

Вопрос 3. Термин «теплооборот» описывает сложные процессы:

1.получения тепла в системе земля - атмосфера;
2.передачи тепла в системе земля - атмосфера;
3.переноса тепла в системе земля - атмосфера;
4.потери тепла в системе земля - атмосфера;
5.все перечисленные.

Вопрос 4. В атмосферу вода испаряется:

1.с поверхности океанов;
2.с поверхности морей и других водоемов;
3.с влажной почвы;
4.с растительности;
5.все перечисленное.

Вопрос 5. Основными элементами общей циркуляции атмосферы являются:

1.циклоны;
2.антициклоны;
3.циклоны и антициклоны;
4.солнечные затмения;
5.испарение.

Вариант 3

Вопрос 1. С чем связаны катастрофические погодные явления?

1.со смерчами;
2.с тромбами;
3.с торнадо;
4.с тропическими циклонами;
5.все перечисленное.

Вопрос 2. Какие процессы вызывает ветер?

1.волнение водных поверхностей;
2.многие океанические течения;
3.дрейф льдов;

4.является важным фактором эрозии и рельефообразования;
5.все перечисленное.

Вопрос 3. Астрономическими факторами являются:

1.светимость Солнца;
2.положение и движение Земли в Солнечной системе;
3.наклон оси вращения Земли к плоскости орбиты и скорость вращения Земли вокруг своей оси;
4.плотность материи в мировом пространстве;
5.все перечисленное.

Вопрос 4. К географическим факторам относятся:

1.размер и масса Земли;
2.величина силы тяжести, масса и состав атмосферы;
3.географическое распределение материков и океанов;
4.рельеф поверхности суши и дна океанов;
5.все перечисленное.

Вопрос 5. Какими географическими факторами определяются ло-кальные климаты?

1. широтой;
2.распределением суши и моря;
3.строением поверхности суши, почвой;
4.растительным и снежным покровом, океаническими течениями;
5.все перечисленное.

Вариант 4

Вопрос 1. Электромагнитный спектр образуют:

1.гамма-лучи;
2.рентгеновские лучи;
3.ультрафиолетовая и инфракрасная радиация;
4.радиоволны;
5.все перечисленное.

Вопрос 2. Коротковолновой называют радиацию в диапазоне длин волн:

1.от 0,1 до 1 мкм;
2.от 0,1 до 2 мкм;
3.от 0,1 до 3 мкм;
4.от 0,1 до 4 мкм;
5.от 4 до 100 мкм.

Вопрос 3. Солнечная радиация является коротковолновой:

1.на 10%;
2.на 30%;
3.на 50%;
4.на 70%;
5.на 99%.

Вопрос 4. Тепловая радиация подчиняется законам излучения:

1.Кирхгофа;

2.Планка;
3.Вина;
4.Стефана - Больцмана;
5. все перечисленное.

Вопрос 5. Какая радиация называется люминесцентной?

1.не подчиняющаяся законам теплового излучения;
2.подчиняющаяся законам теплового излучения;
3.не подчиняющаяся закону Вина;
4.подчиняющаяся закону Вина;
5.подчиняющаяся закону Планка.

## 4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Пример заданий:

1. Найти высоту, на которую должен адиабатически подняться воздух с ненасыщенным паром, чтобы его температура уменьшилась на 12,7 °С.

2. В 13 часов в июльский день температура воздуха в некотором пункте над сушей составляла 24,3 °С. Несмотря на интенсивное восходящие движение воздуха, образование облаков не наблюдалось, т.е. водяной пар в поднимающемся воздухе оставался ненасыщенным. Найти температуру адиабатически поднимающегося воздуха на высоте 1 км и высоту, на которой он охладится до 0,0 °С.

3. У поверхности Земли единичный объем воздуха с ненасыщенным паром перегрелся на 6 °С по сравнению с окружающей атмосферой, температура которой составляет 27,0 °С. Найти его ускорение. В каком направлении и почему он будет перемещаться.

4. Найти ускорение единичного объема воздуха с ненасыщенным паром, температура которого составляет 20,0 °С, если температура окружающей атмосферы равна 12,5 °С. Куда будет перемещаться данный объем воздуха? Определить высоту уровня выравнивания температур, если вертикальный градиент температуры окружающего воздуха равен – 0,5; 0,0; 1,0; 1,5 °С/100 м. Каков смысл двух последних ответов? Как будет в каждом случае изменяться разность температур перемещающегося объема и окружающей атмосферы?

5. При зондировании атмосферы получены следующие характеристики (таблица 5.1) температуры и влажноадиабатического градиента. Определить стратификацию каждого слоя. Каковы знаки вертикального градиента температуры при ее уменьшении и росте с высотой? Какие специальные названия имеют в данном случае два последних слоя? Одинакова ли устойчивость найденных устойчивых слоев? Какие слои в атмосфере являются наиболее устойчивыми?

## 5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. Понятие о погоде и климате. Народнохозяйственное значение метеорологии и климатологии.
2. Методы исследования в метеорологии и климатологии.
3. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация.
4. Метеорологическая площадка, основные метеорологические приборы и оборудование.
5. Прогноз погоды. Служба погоды. Составление синоптических карт и их значение.
6. Основные этапы истории развития метеорологии и климатологии.
7. Состав воздуха у земной поверхности, изменение состава воздуха с высотой.
8. Солнечная радиация. Распределение величин радиации по широтам. Солнечная постоянная.
9. Понятие о прямой, рассеянной, изменения солнечной радиации в атмосфере и на земной поверхности.
10. Суточный и годовой ход солнечной радиации.
11. Радиационный баланс подстилающей поверхности, атмосферы и общий. Распределение радиационного баланса по земной поверхности.
12. Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения.
13. Назовите основной механизм передачи тепла в атмосфере, в почве, в воде.
14. Тепловой баланс земной поверхности.
15. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов.
16. Измерение температуры воздуха. Суточный ход температуры воздуха и его изменения с высотой.
17. Географическое распределение температуры, влияние суши и моря, орографии и морских течений. Карты изотерм.
18. Изменение температуры воздуха с высотой. Адиабатический процесс. Инверсия температуры и ее типы.
19. Деление атмосферы на слои по распределению температуры с высотой (название слоев, высота, как изменяется температура с высотой).
20. Тепловой баланс суши, океана, системы Земля – атмосфера.
21. Влагооборот. Характеристика испарения и насыщения в атмосфере.
22. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания.
23. Облака, микроструктура и водность облаков.

24. Международная классификация облаков.

25. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции, орографические облака.

26. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение.

27. Дымка: условия образования и географическое распространение.

28. Туман: условия образования и географическое распространение.

29. Конденсация и сублимация влаги на поверхности и в воздухе. Роса, иней, налет, изморозь, гололед, туман.

30. Электричество облаков и осадков. Молния и гром.

31. Наземные гидрометеоры (роса, иней, изморозь, жидкий и твер-дый налет, гололед).

32. Снежный покров. Условия образования и характеристика. Границы устойчивого снежного покрова. Основные свойства и роль снежно-го покрова в географической оболочке.

33. Атмосферное давление. Барическая ступень. Градиент давления.

34. Распределение давления у поверхности Земли. Барические си-стемы.

35. Ветер и турбулентность.

36. Антициклоны. Их образование, стадии развития. Системы ветров в антициклоне. Антициклональная инверсия.

37. Циклоны. Тропические и внетропические циклоны, их образование, стадии развития, системы ветров и облачность.

38. Ветер. Характеристика ветра. Суточный и годовой ход скорости ветра.

39. Воздушные массы. Формирование воздушных масс, физические свойства.

40. Атмосферные фронты. Их классификация и характеристика. Характеристика главных климатических фронтов.

41. Что такое изобара, изогипса, гребень, ложбина, циклон, антициклон?

42. Что такое бриз, горно-долинный ветер, фен, бора (определение, механизм образования)?

43. Что такое пассаты?

44. Что такое муссоны?

45. Что такое тропические циклоны, чем они отличаются от внетропических?

## 6 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

1 Воздушная масса, не насыщенная паром, прогрелась по сравнению с окружающим воздухом на 6° С и начала подниматься от

поверхности Земли. Конвекция прекратилась на высоте 2000 м. На этой высоте температура окружающего воздуха была равна 0°С. Определить, чему равен вертикальный температурный градиент, если известно, что поднимающаяся воздушная масса не достигла предела влагонасыщения.

2 Воздух, не насыщенный водными парами и имеющий температуру 6° С, адиабатически поднимается от поверхности Земли. На высоте 1100 м он становится насыщенным. Поднятие его прекращается на высоте 1700 м. Какая температура воздуха на этой высоте?

3 Определите температуру воздуха ненасыщенного водяными парами при адиабатическом поднятии от основания горы до ее вершины (выполняется по вариантам).

4 Определите температуру воздуха ненасыщенного водяными парами при адиабатическом опускании с вершины горы до ее основания (выполняется по вариантам).

5 На основании среднемесячных данных годового хода температуры воздуха в пунктах А, Б, В, Г определить, в каком тепловом поясе находится каждый из этих пунктов, каков тип годового хода температуры в этих пунктах.

6 Давление, выраженное в миллиметрах, выразить в гектопаскалях.

7 Давление, выраженное в гектопаскалях, выразить в миллиметрах.

8 Определите относительную высоту холма. У подножия холма давление 1017,9 гПа, а на вершине 1013,5 гПа, температура воздуха 16,4 °С.

9 Используя формулу Бабине ( определите: 1. Относительную высоту холма, если у его подножия давление равно 765 мм. рт. ст., а на вершине 730 мм. рт. ст., температура воздуха +21,4°С. 2 Чему будет равно давление на вершине горы, если известно, что у ее подножия давление 760 мм, температура +15°С, а высота горы – 4300 м. 3. Чему будет равно давление у подножия гор если на ее вершине давление равно 650 мм. рт. ст., высота 2050 м, температура +15°С

10 Определить барический градиент и скорость ветра между пунктами А и В, если давление в пункте А равно 1027,2 гПа, в пункте В - 1004 гПа. Расстояние между пунктами 388 км.

11 Постройте график хода среднесуточной температуры за декаду. Как используются данные о тепловом режиме атмосферы и о влажности воздуха в народном хозяйстве?

12 Проведите наблюдения по станционному психрометру и волосному гигрометру. Вычислите показатели влажности воздуха по формулам и психрометрическим таблицам.

13 Что называется прямой солнечной радиацией? Как вычислить энергетическую освещенность прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность?

14 Изучите устройство приборов, способы их установки и методику измерения атмосферного давления ртутным барометром и барометром-анероидом.

15 Измерьте атмосферное давление барометром-анероидом и ртутным барометром. Рассчитайте исправленное значение атмосферного давления.

16 По атласу облаков определите и охарактеризуйте облака верхнего, среднего и нижнего ярусов.

17 Как используется энергия ветра? Определите скорость и направление ветра за данное время

18. Найти относительное изменение температуры воздуха ($\Delta$t, %) с ненасыщенным водяным паром, если давление: а) адиабатически уменьшилось в 4 раза; б) адиабатически увеличилось в 2 раза. В каких условиях возможны такие изменения давления? Чем вызваны изменения температуры воздуха?

19. Воздух с ненасыщенным паром адиабатически стекает с вершины горы высотой 820 м к ее подножию. Найти его температуру у подножия, если на вершине горы она равнялась 14,2 °С. Почему адиабатически опускающийся воздух нагревается?

20. На высоте 2,5 км температура 3,0 °С, а на высоте 3 км 0,0 °С. Определить стратификацию этого слоя по отношению к вертикальным перемещениям воздуха с ненасыщенным водяным паром. Можно ли в данном случае судить о стратификации по отношению к воздуху с насыщенным паром?