

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 03.07.2026 19:12:27  
 Уникальный программный ключ:  
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.03

### Метеорология и климатология

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                                                                                                                                                                               |                                     |  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой    | Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений                                                                                                                        |                                     |  |
| Образовательная программа | 26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"<br>Профиль "Цифровое картографическое моделирование"<br>год начала подготовки 2025 |                                     |  |
| Квалификация              | бакалавр                                                                                                                                                                                      |                                     |  |
| Форма обучения            | очная                                                                                                                                                                                         |                                     |  |
| Общая трудоемкость        | 3 ЗЕТ                                                                                                                                                                                         |                                     |  |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                                                                                           | Виды контроля на курсах:<br>зачет 3 |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                                                                               |                                     |  |
| аудиторные занятия        | 42                                                                                                                                                                                            |                                     |  |
| самостоятельная работа    | 64                                                                                                                                                                                            |                                     |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 14 4/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 28      | 28  | 28    | 28  |
| Лабораторные                              | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Иная контактная<br>работа                 | 2       | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                | 42      | 42  | 42    | 42  |
| Контактная работа                         | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Сам. работа                               | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 21)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"  
Профиль "Цифровое картографическое моделирование"  
год начала подготовки 2025

**Рабочую программу составил(и):**

*к.г.н., Доцент, Тушина А.С.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью дисциплины «Метеорология и климатология» является изучение атмосферных процессов, формирующих погоду и климат, в том числе и обусловленных человеческой деятельностью, с комплексом измерительных приборов и методов исследования воздушной оболочки Земли. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В                                                                                                  |
| 2.1                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                 |
| 2.2                | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1              | Беспилотные комплексы и технические средства геоинформационного обеспечения судоходства               |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: Способен производить подготовку к выполнению и выполнение картографических материалов и гидрографической съемки, а так же камеральную обработку полученных результатов**

ПК-1.1: Владеет методами развешивания урочных постов и систем определения координат, системой геодезических координат и высот, программными средствами гидрографической съемки

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|       |                                                                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                                                                               |
| 3.1.1 | - влияние гидрометеорологических факторов на гидрографическую съемку                                                                        |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                               |
| 3.2.1 | - анализировать материалы гидрографической изученности района работ прошлых лет                                                             |
| 3.2.2 | - производить развешивание урочных постов и систем определения координат, системой геодезических координат и высот, программными средствами |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                             |

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                            | Семестр / Курс | Часов | Литература       | ПрПо дгот |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Метеорология</b>                                                                                                                                        |                |       |                  |           |
| Лек         | Введение в метеорологию /Лек/                                                                                                                                        | 3              | 2     | Л1.1Л2.3         | 0         |
| Лаб         | Метеорологическое обеспечение отраслей хозяйства /Лаб/                                                                                                               | 3              | 2     | Л1.1Л2.2         | 0         |
| Лек         | Солнечная радиация /Лек/                                                                                                                                             | 3              | 2     | Л1.1Л2.1<br>Л2.3 | 0         |
| Лаб         | Приборы для измерения характеристик солнечной радиации /Лаб/                                                                                                         | 3              | 2     | Л1.1Л2.2         | 0         |
| Лек         | Температурный режим /Лек/                                                                                                                                            | 3              | 2     | Л1.1Л2.1         | 0         |
| Ср          | Построение графиков вертикальной стратификации температуры воздуха по данным аэрологических наблюдений /Ср/                                                          | 3              | 20    | Л1.1Л3.1         | 0         |
| Лаб         | Приборы для измерения температуры воздуха /Лаб/                                                                                                                      | 3              | 2     | Л1.1Л2.2         | 0         |
| Лек         | Вода в атмосфере /Лек/                                                                                                                                               | 3              | 4     | Л1.1Л2.1         | 0         |
| Лаб         | Методы измерения влажности воздуха. Приборы для измерения влажности воздуха. Приборы для измерения количества и интенсивности осадков. Наблюдения за облаками. /Лаб/ | 3              | 2     | Л1.1Л2.2         | 0         |
| Лек         | Атмосферное давление, ветер /Лек/                                                                                                                                    | 3              | 2     | Л1.1Л2.1<br>Л2.3 | 0         |
| Лаб         | Приборы для измерения атмосферного давления. Приборы для измерения характеристик ветра. Барометрическое нивелирование. Построение розы ветров. /Лаб/                 | 3              | 4     | Л1.1Л2.2         | 0         |
| Ср          | Барометрическое нивелирование. Построение розы ветров. /Ср/                                                                                                          | 3              | 16    | Л1.1             | 0         |
| Лек         | Основные понятия синоптической метеорологии /Лек/                                                                                                                    | 3              | 4     | Л1.1             | 0         |
| Лек         | Прогнозы погоды /Лек/                                                                                                                                                | 3              | 2     | Л1.1             | 0         |
| Лек         | Оптические и электрические явления в атмосфере /Лек/                                                                                                                 | 3              | 2     | Л1.1             | 0         |

|        |                                                                                                             |   |    |          |   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------|---|
| Лек    | Основы чтения карт погоды /Лек/                                                                             | 3 | 2  | Л1.1     | 0 |
| Лек    | Загрязнение атмосферы и его экологические последствия /Лек/                                                 | 3 | 2  | Л1.1     | 0 |
| Лаб    | Изучение синоптических процессов на синоптических картах /Лаб/                                              | 3 | 2  | Л1.1Л3.1 | 0 |
| ИКР    | Промежуточный контроль /ИКР/                                                                                | 3 | 2  | Л1.1     | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 2. Климатология</b>                                                                               |   |    |          |   |
| Лек    | Введение в климатологию. Климатообразующие факторы. /Лек/                                                   | 3 | 4  | Л1.1     | 0 |
| Ср     | Вычисление климатических характеристик и построение графиков годового хода метеорологических элементов /Ср/ | 3 | 28 | Л1.1Л3.1 | 0 |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метеорологическое обеспечение отраслей хозяйства.

Цель и организация метеорологических наблюдений. Требования к при-земным метеорологическим станциям, объем и сроки наблюдений. Метеорологические прогнозы. Требования к метеорологическим приборам и метеорологической площадке. Виды и сущность метеорологического обслуживания.

Введение в метеорологию.

Понятие и задачи современной метеорологии. Разделы метеорологии. История становления и развития науки.

Состав и строение атмосферы.

Понятие атмосферы. Физические свойства и химический состав атмосферы. Строение атмосферы по характеру изменения температуры с высотой. Метеорологические величины (элементы), явления, погода. Понятия градиента и адвекции.

Солнечная радиация.

Состав и строение Солнца. Законы излучения. Спектр солнечной радиации. Виды солнечной радиации, поступающей на подстилающую поверхность. Радиационный баланс подстилающей поверхности. Определение времени Солнца.

Температурный режим.

Температурный режим атмосферы, подстилающей поверхности и деятельного слоя. Вертикальная стратификация температуры воздуха. Адиабатический процесс. Критерии устойчивости воздуха. Температурные инверсии и их экологическое значение.

Вода в атмосфере.

Характеристики влажности воздуха. Облака, понятие и международная классификация. Процессы, порождающие облака. Атмосферные осадки и их классификация. Туманы и дымки.

Атмосферное давление, ветер.

Вертикальный и горизонтальный градиенты атмосферного давления. Барическая ступень. Барометрические формулы. Изобары и изобарические поверхности. Циклоны, антициклоны, ложбины, гребни и седловины. Причины появления ветра. Силы, влияющие на движение ветра. Градиентный, геострофический и циклострофический ветер. Воздушные течения.

Основные понятия синоптической метеорологии.

Воздушные массы и их свойства. Классификации воздушных масс: по термическому состоянию; в зависимости от стратификации температуры воздуха. Географическая классификация воздушных масс. Атмосферные фронты и их классификации. Циклоны и антициклоны, стадии развития. [1,2]

Тема 9 Прогнозы погоды.

Краткосрочные прогнозы. Численные и долгосрочные прогнозы. Прогнозы по местным признакам.

Оптические и электрические явления в атмосфере.

Метеорологическая дальность видимости, цвет неба, сумерки, заря, рефракция атмосферы (мираж, радуга, гало, паргелий). Ионизация (гроза, огни святого Эльма, полярное сияние).

Основы чтения карт погоды.

Информация в заголовке карты. Барический рельеф и барические образования. Воздушные массы. Атмосферные фронты. Информация гидрометеостанций на картах.

Загрязнение атмосферы и его экологические последствия

Источники и состав загрязнения атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения атмосферы.

Нормирование качества атмосферного воздуха.

Введение в климатологию. Климатообразующие факторы.

Понятие климата. Понятие климатологии. Разделы климатологии. История становления и развития науки. Солнечная радиация как климатообразующий фактор. Факторы, влияющие на количество солнечной радиации. Солнечный климат Земли, солнечная постоянная. Распределение суточных, полугодовых и годовых сумм радиации на земной поверхности при отсутствии атмосферы. Подстилающая поверхность как климатообразующий фактор. Влияние подстилающей поверхности

на формирование климата. Свойства воды и суши. Континентальный, морской климаты. Индекс континентальности. Влияние снежного покрова, ледового покрова и растительности на формирование климата. Циркуляция атмосферы как климатообразующий фактор. Влияние атмосферной циркуляции на формирование климата. Причины возникновения воздушных течений. Упрощенные схемы распределения атмосферного давления и воздушных течений у земной поверхности, выше слоя трения, в нижней стратосфере и выше 20 км. Глобальные эффекты ветрообразования. Местные ветры. Океанические течения как климатообразующий фактор. Влияние океанических течений на климат. Холодные и теплые течения. Влияние рельефа на климат. Горный климат.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания для оценки промежуточного контроля  
Вопросы для защиты лабораторных работ  
Вопросы для защиты практических работ

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Примеры тестовых заданий для промежуточного контроля:

1. Дополнить:

1. Воздушная оболочка Земли называется \_\_\_\_\_,
2. Процесс перехода воды из газообразного состояния в твердое есть \_\_\_\_\_

Установить соответствие:

| 2. ВИД ИЗМЕРЕНИЯ         | ПРИБОР        |
|--------------------------|---------------|
| 1) испарение             | А) анемометр  |
| 2) скорость ветра        | Б) барограф   |
| 3) температура воздуха   | В) пьювиограф |
| 4) атмосферное давление  | Г) термограф  |
| 5) интенсивность осадков | Д) испаритель |
| 6) направление ветра     | Е) флюгер     |

Ответ: 1)\_\_\_\_2)\_\_\_\_3)\_\_\_\_4)\_\_\_\_5)\_\_\_\_6)\_\_\_\_

| 3. ВИД ИЗМЕРЕНИЯ         | ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ    |
|--------------------------|----------------------|
| 1) солнечная радиация    | А) 0 С               |
| 2) направление ветра     | Б) бар               |
| 3) атмосферное давление  | В) мм/мин            |
| 4) интенсивность осадков | Г) дж/м <sup>2</sup> |
| 5) температура воздуха   | Д) румб              |

Ответ: 1)\_\_\_\_2)\_\_\_\_3)\_\_\_\_4)\_\_\_\_5)\_\_\_\_

Установить правильную последовательность:

4. Агроклиматические зоны с севера на юг

- ☐ - лесотундра
- ☐ - пустыня
- ☐ - лесостепная зона
- ☐ - степная зона
- ☐ - лесная зона
- ☐ - полупустыня
- ☐ - тундра

5. Естественные поверхности по возрастанию альбедо

- ☐ - вода
- ☐ - луг
- ☐ - песок
- ☐ - снег
- ☐ - чернозем

6. Слои атмосферы по высоте, начиная с земной поверхности

- ☐ - мезосфера
- ☐ - термосфера
- ☐ - тропосфера
- ☐ - экзосфера

□ - стратосфера

Примерные вопросы для защиты лабораторных и практических работ:

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?
21. Каковы закономерности промерзания и оттаивания почвы? Расскажите о многолетней (вечной) мерзлоте.
22. Какие процессы обуславливают нагревание и охлаждение воздуха и передачу тепла в атмосфере?
23. Что представляют собой адиабатические изменения температуры воздуха?
24. Как влияют суша и водоемы на температуру воздуха?
25. Каковы закономерности изменения температуры воздуха с высотой?
26. Каковы типы суточного и годового хода температуры воздуха?
27. Что такое влагооборот? Перечислите основные процессы, составляющие влагооборот.
28. Что такое физическое испарение, транспирация и суммарное испарение? Чем определяется скорость испарения и в каких единицах она выражается?
29. Что такое абсолютная влажность, удельная влажность (массовая доля водяного пара), отношение смеси, точка росы, дефицит точки росы и дефицит насыщения? Напишите формулы, их выражающие.
30. 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?

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания:

Методика оценки промежуточного контроля:

Если количество правильных ответов на вопросы теста составляет от 70 до 100%, обучающийся получает отметку «зачтено». Отметка «не зачтено» ставится в случае, если обучающийся ответил менее чем на 70% вопросов теста.

Методика оценки лабораторных работ:

Все разделы лабораторной работы выполнены в полном объеме и в соответствии с заданием. При защите лабораторных работ студенту задается два вопроса по теме. В случае ответа на оба поставленных вопроса, ставится оценка «зачтено». «Не зачтено» ставится, если обучающийся ответил только на один вопрос.

Методика оценки зачета по дисциплине:

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, а так же при условии своевременного выполнения лабораторных работ, оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования. В случае пропуска занятий, преподаватель имеет право устроить дополнительную проверку знаний по темам пропущенных занятий в письменной (тесты, вопросы) или устной форме (беседа по темам пропущенных занятий).

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители          | Заглавие                                                                                                      | Издательство, год                       |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ЛП.1 | Моргунов Владимир Кириллович | Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений: учебник для студентов вузов | Новосибирск: Сибирское соглашение, 2005 |

**7.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                                        | Заглавие                                                                                                                                                                             | Издательство, год                          |
|------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Л2.1 | Хромов Сергей Петрович, Петросянц Михаил Арамаисович       | Метеорология и климатология: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению 51140 "География и картография" и спец. 012500 "География" и 013700 "Картография" | Москва: Изд-во МГУ : Изд-во "КолосС", 2004 |
| Л2.2 | Моргунов Владимир Кириллович                               | Конспект лекций по курсу "Климатология и метеорология" для студентов 3 курса спец. 320600 "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"                                       | Новосибирск: НГАВТ, 2000                   |
| Л2.3 | Захаровская Наталья Николаевна, Ильинич Виталий Витальевич | Метеорология и климатология: учеб. пособие для студентов вузов                                                                                                                       | Москва: КолосС, 2005                       |

**7.1.3. Методические разработки**

|      | Авторы, составители         | Заглавие                                                                                                   | Издательство, год        |
|------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Л3.1 | Тушина Александра Сергеевна | Метеорология и климатология: методические указания по выполнению практических и расчетно-графических работ | Новосибирск: СГУВТ, 2018 |

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Назначение                                                                                                | Оборудование                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория геодезии, метеорологии и климатологии - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: барометр; аспирационный психрометр; гелиограф; штатив геодезический, 6 шт.; нивелир АТ-20D, 6 шт.; теодолит оптический 4Т30П, 6 шт.; Макеты: Станция ГМ-6 |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий                                                     | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)                                                                                          |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                 | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)                                                                                          |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                                  | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)                                                                                          |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации                             | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)                                                                                          |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                          | Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест. ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.                                              |