

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 14:45:46  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.23

## Метеорология и климатология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений</b>		
Образовательная программа	20.05.01 Специальность "Пожарная безопасность" год начала подготовки 2021		
Квалификация	<b>Специалист</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	48		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	ип		
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

## **Метеорология и климатология**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 679)

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

20.05.01 Специальность "Пожарная безопасность"  
год начала подготовки 2021

**Рабочую программу составил(и):**

*к.г.н., Доцент, Тушина А.С.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

**Строительного производства, водных путей и  
гидротехнических сооружений**

## 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.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Опасные природные процессы
2.1.2	Экология
2.1.3	Ознакомительная практика
2.1.4	Ознакомительная практика
2.1.5	Опасные природные процессы
2.1.6	Экология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
2.2.2	Радиационная и химическая защита
2.2.3	Ноксология
2.2.4	Теория горения и взрыва
2.2.5	Прогнозирование опасных факторов пожара
2.2.6	Анатомия и физиология человека
2.2.7	Основы первой помощи
2.2.8	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.9	Базовое шасси пожарных автомобилей и спасательной техники
2.2.10	Безопасность жизнедеятельности
2.2.11	Организация доступной среды для инвалидов на транспорте
2.2.12	Организационно-служебная практика
2.2.13	Организация службы и подготовки
2.2.14	Производственная практика
2.2.15	Автоматизированные системы управления и связь
2.2.16	Подготовка газодымозащитника
2.2.17	Психологическая устойчивости в чрезвычайных ситуациях
2.2.18	Тактико-специальная подготовка
2.2.19	Преддипломная практика
2.2.20	Анатомия и физиология человека
2.2.21	Основы первой помощи
2.2.22	Радиационная и химическая защита
2.2.23	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.24	Базовое шасси пожарных автомобилей и спасательной техники
2.2.25	Безопасность жизнедеятельности
2.2.26	Ноксология
2.2.27	Организация доступной среды для инвалидов на транспорте
2.2.28	Организационно-служебная практика
2.2.29	Организация службы и подготовки
2.2.30	Автоматизированные системы управления и связь
2.2.31	Подготовка газодымозащитника
2.2.32	Психологическая устойчивости в чрезвычайных ситуациях
2.2.33	Тактико-специальная подготовка
2.2.34	Преддипломная практика
2.2.35	Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
2.2.36	Теория горения и взрыва
2.2.37	Прогнозирование опасных факторов пожара

2.2.38	Производственная практика
--------	---------------------------

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Физические процессы, происходящие в атмосфере
3.1.2	Принцип работы приборов и методы проведения метеорологических наблюдений
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Получать и использовать метеорологическую информацию
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками проведения метеорологических наблюдений

### 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 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
Пр	Построение графиков вертикальной стратификации температуры воздуха по данным аэрологических наблюдений /Пр/	3	7	Л1.1Л3.1	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 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	8	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	4	Л1.1	0
Раздел	<b>Раздел 2. Климатология</b>				
Лек	Введение в климатологию. Климатообразующие факторы. /Лек/	3	4	Л1.1	0
Пр	Вычисление климатических характеристик и построение графиков годового хода метеорологических элементов /Пр/	3	7	Л1.1Л3.1	0
Ср	Вычисление климатических характеристик и построение графиков годового хода метеорологических элементов /Ср/	3	20	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. Солярный 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
Л1.1	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
ЛЗ.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)