

Министерство науки и образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Метеопрогнозов

Рабочая программа по дисциплине
ОБЩАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа высшего
образования программы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

Морские информационные системы и оборудование

Квалификация:

Бакалавр

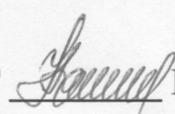
Форма обучения:

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Соколов А.Г.

Утверждаю:

Председатель УМС  И.И. Палкин

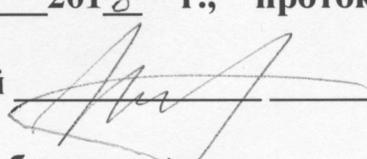
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

«19» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры

«18» мая 2018 г., протокол № 18

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

 Булгаков К.Ю.



Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая метеорология» является наделение обучающегося прочными и обширными знаниями об атмосферных явлениях и процессах, а также профессиональными навыками по применению таких знаний.

Основные задачи дисциплины «Общая метеорология» связаны с освоением студентами:

- базовых представлений о физических принципах и атмосферных взаимодействиях;
- методов измерений и анализа данных;
- базовых представлений о метеорологических системах;
- базовых представлений об общей циркуляции атмосферы и колебаниях климата;
- применение базовых знаний для наблюдения за атмосферой, ее мониторинга и

толкования обычно используемых метеорологических диаграмм и продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая метеорология» для направления подготовки 17.03.01 – Корабельное вооружение. Профиль – Морские информационные системы, относится к вариативной части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика».

Параллельно с дисциплиной «Общая метеорология» изучаются: «Общая океанология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-1	готовность участвовать в экспериментальных исследованиях по определению тактических, технических и эксплуатационных характеристик морского подводного оружия, корабельного вооружения и морской техники, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов
ПК-2	способность применять методы организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний морской техники современными техническими средствами

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Общая метеорология» обучающийся должен:

Знать:

- основы строения атмосферы, состав воздуха;
- распределение на земном шаре давления и температуры, влажности;
- основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах
- современные методы измерений метеорологических величин;
- физическую сущность процессов и явлений в атмосфере;
- метеорологические параметры и единицы их измерения;
- законы и причины изменений метеорологических величин в пространстве и времени.

Уметь:

- анализировать причины изменения метеорологических параметров в пространстве и времени;
- применять полученные знания для решения проблем в области атмосферных наук;
- описывать вертикальную структуру атмосферы с указанием ее составляющих, температуры и содержания влажности;
- объяснять основные характеристики устойчивой, нейтральной и неустойчивой атмосферы; определять условия окружающей среды, которые могут приводить к различным видам неустойчивости;
- использовать базовые знания теории радиационного переноса для объяснения влияния условий на поверхности Земли (включая снег и лед) и атмосферных составляющих (включая аэрозоли, водяной пар, облака, «парниковые газы» и химически активные газы) на входящую и выходящую радиацию;
- описывать адиабатические процессы.

Владеть:

- научными терминами при описании климатических явлений и процессов;
- основами метеорологического анализа;
- методикой расчета основных метеорологических величин.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Общая метеорология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области

продвинутый	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
в академических часах)*

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36
в том числе:	
лекции	18
Лабораторные работы	
семинарские занятия	
Практические занятия	18
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	36
в том числе:	
курсовая работа	
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семест	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборатор	Самос т.			
1	Вводная	7	2	0	0	Устный опрос, домашнее задание	2	ОК-7 ПК- 1;2

2	Уравнения состояния сухого и влажного воздуха	7	2	4	10	Устный опрос, домашнее задание	4	ОК-7 ПК-1;2
3	Статика атмосферы	7	2	2	9	Устный опрос, домашнее задание	3	ОК-7 ПК-1;2
4	Солнечная радиация	7	3	3	12	Устный опрос, домашнее задание	4	ОК-7 ПК-1;2
5	Излучение Земли и атмосферы	7	2	2	13	Устный опрос, домашнее задание	3	ОК-7 ПК-1;2
6	Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы	7	3	3	9	Устный опрос, домашнее задание	4	ОК-7 ПК-1;2
7	Термодинамика атмосферы	7	2	2	10	Устный опрос, домашнее задание	3	ОК-7 ПК-1;2
8	Уравнения движения атмосферы. Основные уравнения метеорологии. Движение свободной атмосферы	7	2	2	9	Устный опрос, домашнее задание	3	ОК-7 ПК-1;2
ИТОГО			18	18	72		26	

Содержание разделов дисциплины

Вводная

Предмет и задачи метеорологии. Основные разделы метеорологии. Погода и ее характеристики. Понятие о климате и климатообразующие процессы. Метеорологические элементы и атмосферные явления. Единицы измерения метеорологических величин. Градиент метеорологических элементов. Понятие о барических системах. Индивидуальная, локальная и пространственная производные.

Уравнения состояния сухого и влажного воздуха

Уравнение состояния сухого воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха.

Определение и связь между характеристиками влажности воздуха.

Статика атмосферы

Силы, действующие в атмосфере в состоянии равновесия. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы. Барическая ступень. Барометрические формулы верхних слоев атмосферы. Вертикальный масштаб атмосферы. Геопотенциал. Абсолютная и относительная высота изобарических поверхностей

Солнечная радиация

Основные законы излучения. Солнце и солнечная постоянная. Распределение солнечной радиации по земному шару при отсутствии атмосферы. Поглощение солнечной радиации в атмосфере Земли. Рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Законы ослабления солнечной радиации в земной атмосфере. Прямая солнечная радиация. Рассеянная радиация. Суммарная радиация. Альbedo

Излучение Земли и атмосферы

Излучение земной поверхности. Излучение атмосферы. Полуэмпирические формулы для излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности. Влияние облачности на встречное и эффективное излучение. Суточный и годовой ход эффективного излучения.

Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы

Радиационный баланс земной поверхности. Радиационный баланс атмосферы и системы земная поверхность – атмосфера.

Термодинамика атмосферы

Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Адиабатический процесс. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура. Устойчивость атмосферы по отношению к сухоадиабатическому процессу (метод частицы). Изменение потенциальной температуры с высотой при различных видах устойчивости атмосферы. Адиабатические процессы во влажном ненасыщенном воздухе. Влажноадиабатические процессы. Уравнение первого начала термодинамики для влажноадиабатического процесса. Термодинамические графики. Устойчивость атмосферы по отношению к влажноадиабатическому и сухоадиабатическому процессам. Понятие и простейшие характеристики турбулентности. Конвективный и турбулентный потоки тепла. Общий вид уравнения притока тепла в

турбулентной атмосфере.

Уравнения движения атмосферы. Основные уравнения метеорологии

Силы, действующие в атмосфере. Уравнения движения турбулентной атмосферы. Уравнение неразрывности. Связь напряжений и сил турбулентного трения с пульсациями скорости ветра. Уравнение переноса тепла и влаги в турбулентной атмосфере. Физический смысл напряжений турбулентного трения.

Движение свободной атмосферы

Геострофический ветер. Изменение геострофического ветра с высотой.

Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Методы расчета плотности воздуха.	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2
2	3	Расчеты барической ступени в атмосфере	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2
3	4	Определение солнечной постоянной	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2
4	5	Вычисление эффективного излучения земли	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2
5	6	Расчет баланса тепла на нижней границе	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2
6	7	Вывод формулы для определения сухоадиабатического градиента температуры, расчет реального вертикального градиента температуры	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2
7	8	Вычисление геострофического и термального ветра	Практическая работа	ОК-7 ПК-1;2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль

Устный опрос студентов по пройденной теме.

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Освоение материалов и выполнение домашних работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

Промежуточный контроль: экзамен Перечень вопросов к экзамену:

1. Общие понятия метеорологии, климат, погода.
2. Характеристики атмосферы.
3. Статика атмосферы, уравнение статики, уравнение состояния.
4. Барометрическая формула, её упрощения.
5. Уравнение состояния.
6. Виртуальная температура.
7. Характеристики влажности воздуха.
8. 2-е начало термодинамики.
9. Потенциальная температура.
10. Сухоадиабатический градиент.
11. Барические образования (циклон, антициклон).
12. Тепловой баланс на поверхности земли.
13. Тепловой баланс на верхней границе атмосферы.
14. Основные законы радиационного переноса: Законы Вина, Кирхгофа, Стефана-Больцмана.
15. Перенос длинноволновой радиации в атмосфере.
16. Перенос коротковолновой солнечной радиации в атмосфере.
17. Турбулентность в атмосфере.

Образцы билетов к экзамену:

Экзаменационный билет № 7

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Динамики атмосферы и космического землеведения

Курс Общая метеорология

1. Характеристики влажности воздуха.

2. Задача.

Вычислить давление на высоте 3000 м для политропной атмосферы, температура на поверхности — 20 °С, вертикальный градиент температуры — 0.85 °С /100 м, давление на поверхности — 1010 гПа.

Экзаменационный билет № 16

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Динамики атмосферы и космического земледения

Курс Общая метеорология

1. Перенос коротковолновой солнечной радиации в атмосфере.

2. Задача.

Вычислить геопотенциал для 750 гПа поверхности, если давление у земли 1000 гПа, температура поверхности — 17 °С, вертикальный градиент температуры — 0.65 °С/100 м.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) основная литература:

а) основная литература:

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006463-5. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/391608>

б) дополнительная литература:

1. О.Г. Богаткин, Г.Г, Т араканов Основы метеорологии. - СПб, изд. РГГМУ 2006- 232 с.. — Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-306162302.pdf

2. Русин И.Н., Арапов П.П.. Основы метеорологии и климатологии. Курс лекций - СПб.: изд. РГГМУ , 2008. - 199 с. — Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-306162302.pdf

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

- windows 7
- office 2007

Интернет-ресурсы

- <http://moodle.rshu.ru> - система управления курсами РГГМУ

Информационно-справочные системы:

- <https://biblio-online.ru> – ЭБС Юрайт
- <http://znanium.com> – ЭБС Знаниум
- <http://www.prospektnauki.ru> – ЭБС Проспект науки
- <http://elib.rshu.ru> ЭБС ГидроМетеоОнлайн

Профессиональные базы данных

- Профессиональные базы данных не используются

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-8)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
Практические занятия (темы №1-8)	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Вводная	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007

Уравнения состояния сухого и влажного воздуха	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007
Статика атмосферы	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007
Солнечная радиация	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007
Излучение Земли и атмосферы	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007
Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007
Термодинамика атмосферы	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007
Уравнения движения атмосферы. Основные уравнения метеорологии. Движение свободной атмосферы	Лекции. Практические работы.	https://biblio-online.ru http://znanium.com http://www.prospektnauki.ru http://elib.rshu.ru office 2007

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий лабораторного типа - компьютерный класс с ЛВС, связанной Интернетом

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19