

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)

Полярная метеорология и климатология

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Гидрометеорология»

 Лобанов В.А.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

30 05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Абаников В.Н.

Автор-разработчик:

 Кашлева Л.В.

Санкт-Петербург 2019

Составил:

Кашлева Л.В. - к. ф.-м. н., доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ.

© Л.В. Кашлева, 2019.

© РГГМУ, 2019.

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплин "Учение об атмосфере" является общепрофессиональной дисциплиной и первой специальной физической дисциплиной изучаемой по направлению Прикладная гидрометеорология.

Целью дисциплины является получение бакалаврами первичных научных знаний, позволяющих им понимать процессы, происходящие в атмосфере.

Главная задача дисциплины – ознакомление студентов с основными положениями физики атмосферы, синоптической метеорологии и прогнозов погоды. Дисциплина содержит минимальный объем материала, необходимого для изучению общепрофессиональных дисциплин направления Прикладная гидрометеорология и специальных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Учение об атмосфере» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология. Профиль подготовки – Авиационная метеорология, - относится к дисциплинам базовой части общепрофессионального цикла.

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

Параллельно с дисциплиной «Учение об атмосфере» изучаются:

- «Геофизика», «Учебная практика по дисциплине «физика атмосферы».

Дисциплина «Учение об атмосфере» является вводной для освоения дисциплин:

- «Физика атмосферы», «Безопасность жизнедеятельности при производстве гидрометеорологических работ», «Учебная практика по наблюдению за атмосферными процессами».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОПК-2	Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок.
ПК-1	Способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять из них антропогенную составляющую.
ПК-2	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять из них закономерности и отклонения.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Учение об атмосфере» обучающийся должен:

Знать:

- строение, состав, свойства атмосферы,
- распределение и изменение давления и температуры в атмосфере,
- характеристики влагооборота в атмосфере,
- условия образования и классификацию облаков;

Уметь:

- рассчитывать гидрометеорологические величины по результатам измерений на станции;
- анализировать особенности вертикального распределения давления и температуры по данным радиозондирования атмосферы;

Владеть

- навыками оценки неоднородности атмосферы,
- расчета уровня изобарических поверхностей с использованием барометрических формул . .

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Учение об атмосфере» 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
продвинутый	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
	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 3 зачетных единиц, 108 часов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2019 г. набора	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	
в том числе:		
лекции	14	
практические занятия	28	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические	Самост. работа			
1.	Метеорологические наблюдения	1	2	2	2	Вопросы на практических занятиях, решение задач	4	ОПК-2
2.	Состав и строение атмосферы	1	4	6	2	Вопросы на практических занятиях, решение задач	2	ОПК-2 ПК-1 ПК-2
3	Давление в атмосфере	1	6	6	4	Вопросы на практических занятиях, решение задач, письменный контроль	3	ОПК-2 ПК-1 ПК-2
4.	Температура атмосферы	1	1		23	Вопросы на практических занятиях, решение задач.	2	ОПК-2 ПК-1 ПК-2
5.	Вода в атмосфере	1	1	4	4	Изучение Атласа облаков		ОПК-2 ПК-1 ПК-2
	ИТОГО		14	28	66		28	

С учётом времени на зачет	108 часа
---------------------------	-----------------

4.2. Содержание разделов дисциплины

Метеорологические наблюдения

Предмет и метод метеорологии, ее место среди других наук и связь между ними. Исторический обзор исследования атмосферы. Организация метеорологических наблюдений.

Основные метеорологические величины и атмосферные явления. Понятие локальной и полной производной метеорологических величин. Понятие градиента метеорологической величины.

Состав и строение атмосферы

Состав атмосферы. Состав атмосферного воздуха. Постоянные и переменные составные части атмосферного воздуха. Антропогенное загрязнение атмосферы. Изменение состава воздуха с высотой.

Вертикальное строение атмосферы. Краткая характеристика тропосферы, стратосферы, мезосферы, термосферы, экзосферы. Гомо- и гетеросфера. Озоносфера. Ионосфера. Понятие пограничного и приземного слоя атмосферы. Горизонтальная неоднородность атмосферы. Понятие о воздушных массах и фронтах.

Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Виртуальная температура. Характеристики влажного воздуха и связь между ними.

Давление в атмосфере

Силы, действующие в атмосфере в состоянии равновесия. Уравнение статики, его следствие. Барический градиент и барическая ступень. Барометрические формулы для однородной, изотермической, политропной и реальной моделей атмосфер. Практическое использование барометрических формул. Изменение плотности воздуха с высотой. Стандартная атмосфера. Горизонтальные неоднородности поля давления.

Температура атмосферы

Общее распределение температуры воздуха на земном шаре. Влияние растительности. Вертикальное распределение температуры в тропосфере. Стратификация атмосферы. Верхняя тропосфера и тропопауза. Суточный ход температуры.

Вода в атмосфере

Характеристики влагооборота в атмосфере. Схема влагооборота в атмосфере. Зависимость влажности от широты и высоты. Условие равновесия фаз. Испарение. Конденсация.

Облака. Морфологическая классификация облаков.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

(Семинарских и лабораторных занятий программой не предусмотрено)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Методы стандартных метеорологических наблюдений	Вопросы, решение задач	ОПК-2
2	2	Расчет характеристик влажности воздуха	Решение задач	ОПК-2
3	2	Расчет плотности сухого и влажного воздуха	Решение задач	ПК-1 ПК-2
4	3	Барометрические формулы для различных моделей атмосферы	Решение задач	ОПК-2 ПК-1
5	3	Приведение атмосферного давления к уровню моря	Практическая работа	ПК-2
6	4	Изучение Атласа облаков	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2

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

5.1. Текущий контроль

Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции и на практических занятиях. Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи из задачника [3] для домашнего решения и последующей проверки.

Беседа со студентами (коллоквиум) после изучения каждой темы раздела.

а) Образцы тестовых заданий текущего контроля

1. Вычислить вертикальный градиент плотности воздуха на высоте, где плотность составляет $1,0 \text{ кг/м}^3$, температура $-23,1^\circ\text{C}$, а вертикальный градиент температуры $0,65^\circ\text{C}/100\text{м}$.

- а) $0,5 \text{ г/м}^4$
- б) 10^{-4} г/м^4
- в) 10^{-2} г/м^4 .

(Правильный ответ - б)

2. Найти высоту политропной атмосферы, если температура у земной поверхности $15,0^\circ\text{C}$, а вертикальный градиент температуры $0,65^\circ\text{C}/100\text{м}$.

- а) 8 км
- б) 25 км
- в) 44 км.

(Правильный ответ – в)

Вопросы к коллоквиуму по теме №3 «Давление в атмосфере»

1. Силы, действующие в атмосфере в состоянии равновесия.

2. Уравнение статики, его следствие.
3. Барический градиент и барическая ступень.
4. Барометрические формулы для однородной, изотермической, политропной и реальной моделей атмосфер.
5. Изменение плотности воздуха с высотой.
6. Стандартная атмосфера.
7. Горизонтальные неоднородности поля давления.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено

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, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль

Контроль по результатам учебного семестра – экзамен.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ

1. Строение и состав атмосферы.
2. Вертикальная неоднородность атмосферы.
3. Озоносфера. Роль ее в физических процессах в атмосфере,
4. Основные характеристики состояния атмосферы.
5. Поля метеорологических величин. Градиенты метеорологических величин. Сравнение вертикальных и горизонтальных градиентов.
6. Уравнение состояния сухого воздуха,
7. Уравнение состояния влажного воздуха, Виртуальная температура.
8. Характеристики влажности воздуха,
9. Уравнение статики атмосферы.
10. Вертикальный барических градиент.
11. Барическая ступень,
12. Барометрические формулы для различных моделей атмосферы (однородная, изотермическая, политропная, реальная),
13. Вертикальный градиент температуры в однородной атмосфере.
14. Практическое использование барометрических формул,
15. Общее распределение температуры воздуха у земли на земном шаре
16. Вертикальное распределение температуры воздуха в тропосфере

17. Стратификация атмосферы
18. Облака. Морфологическая классификация облаков
19. Влагооборот воды в атмосфере
20. Условие равновесия фаз. Испарение. Конденсация.

Образцы билетов к экзамену

Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологии, климатологии о охраны атмосферы
Курс Учение об атмосфере

1. Вертикальный градиент температуры в однородной атмосфере..
2. Характеристики влажности.

Зав. кафедрой _____ Абанников В.Н..

Экзаменационный билет № 4

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологии, климатологии о охраны атмосферы
Курс Учение об атмосфере

1. Вертикальный барический градиент и барическая ступень
2. Уравнение состояния сухого воздуха.

Зав. кафедрой _____ Абанников В.Н..

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000.
2. Андреев А.О., М.В. Дукальская, Е.Г. Головина. Облака: происхождение, классификация, распознавание. Учебное пособие. С.-Пб. РГГМУ, 2007
3. Бройдо А. Г. и др. Задачник по общей метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
4. Психометрические таблицы. – Л.; Гидрометеиздат, 1981.

с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=424281>

б) Дополнительная литература:

2. Бройдо А. Г. и др. Задачник по общей метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
3. Психометрические таблицы. – Л.; Гидрометеиздат, 1981.

5. Атлас облаков. Под ред. А. Х. Хргиана, Н. И. Новожилова. – Л.: Гидрометеиздат, 1978.

в) Интернет-ресурсы:

<http://elib.rshu.ru/> - Электронно-библиотечная система **ГидроМетеОнлайн** (учебники, учебные пособия, монографии, статьи по гидрометеорологии)

<http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU**

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - электронная библиотека РФФИ

<http://www.springer.com/> - **научное издательство Springer** (материалы по геофизическим, экологическим географическим направлениям научных исследований, по общественным, социальным, гуманитарным наукам и информационным технологиям)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-6)	<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>
Лабораторные занятия (темы №1-6)	<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 зачету и 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
Темы 1-4	Использование Интернета, компьютера	

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная метеорологическая станция РГГМУ в г. Санкт-Петербург.
2. Компьютерный класс РГГМУ.

10. 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.