

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

СПУТНИКОВЫЙ ДИАГНОЗ АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):

Прикладная метеорология

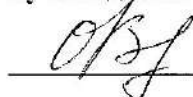
Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Волобуева О. В.

Председатель УМС



И.И. Палкин

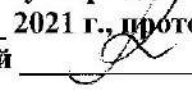
Рекомендована решением

Учебно-методического совета РГГМУ

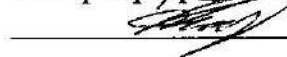
18 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

11 мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:



Федосеева Н. В.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковый диагноз атмосферных процессов» – подготовка бакалавров, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для использования спутниковых данных в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий.

Задачи:

- освоение вопросов анализа атмосферных процессов по спутниковым изображениям;
- формирование практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковый диагноз атмосферных процессов» для направления подготовки 05.03.05 – «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам вариативной части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Климатология», «Метеорология (Физика атмосферы, океана и вод суши)», «Динамическая метеорология», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Спутниковый диагноз атмосферных процессов» изучаются «Региональные синоптические процессы и прогнозы», «Вихревая динамика» и др.

Дисциплина «Спутниковый диагноз атмосферных процессов», может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-3.1, ПК-3.2.

Профессиональные компетенции

Таблица 1.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3. Способен применять современные методы и средства мониторинга состояния атмосферы	ПК-3.1. Применяет современные методы и средства получения гидрометеорологической информации с наземной метеорологической сети, включая аэрологическую, актинометрическую, агрометеорологическую и др., а также спутниковую и радиолокационную.	<i>Знать:</i> физические основы получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратурой, устанавливаемой на спутнике <i>Уметь:</i> проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации

	ПК-3.2. Обработывает, дешифрирует и интерпретирует полученную метеорологическую информацию	<i>Владеть:</i> методами современной обработки и анализа спутниковых данных <i>Знать:</i> физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике <i>Уметь:</i> обработывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы; <i>Владеть:</i> методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72 часа	
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		

лекции	14	4
лабораторные занятия	14	4
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	64
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3.

Очная форма

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Фронты	8	2	2	8	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
2	Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза.	8	2	2	6	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
3	Нефронтальные явления синоптического масштаба	8	2	2	6	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
4	Мезомасштабные явления	8	2	2	6	Коллоквиум, отчеты по лабораторной	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2

						работе студентов с обсуждением и анализом.		
5	Конвективные погодные явления	8	2	2	6	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
6	Орографические особенности погоды	8	2	2	6	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
7	Облачные системы нижнего яруса	8	2	2	6	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
	Итого		14	14	44		ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2

Заочная форма

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Фронты	5	1	1	10	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
2	Фронтальные подструктуры	5	0,5	0,5	9	Коллоквиум, отчеты по	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2

	и начальные стадии циклогенеза.					лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.		
3	Нефронтальные явления синооптического масштаба	5	0,5	0,5	9	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
4	Мезомасштабные явления	5	0,5	0,5	9	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
5	Конвективные погодные явления	5	0,5	0,5	9	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
6	Орографические особенности погоды	5	0,5	0,5	9	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
7	Облачные системы нижнего яруса	5	0,5	0,5	9	Коллоквиум, отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
	Итого		4	4	64		ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Фронты

Арктический холодный фронт. Холодный фронт. Холодный фронт в адвекции холода. Холодный фронт в адвекции тепла. Расщепленный фронт. Полосообразный теплый фронта. Щитообразный теплый фронт. Обособленный теплый фронт. Окклюзия холодного конвейера. Окклюзия теплого конвейера. Изогнутая Окклюзия. Мгновенная окклюзия. Окклюзия в холодном воздухе.

4.2.2. Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза.

Фронтотиз облачности фронта. Усиление облачности фронта при прохождении струйного течения. Быстрый циклогенез. Вторичные циклоны. Волны. Высотные волны.

4.2.3. Нефронтальные явления синоптического масштаба

Деформационная линия. Облачность в толще гребня. Высотный циклон. Тёплый конвейерный поток.

4.2.4. Мезомасштабные явления

Облачность конвергенции. Открытые и закрытые ячейки. Ансамбли кучевой облачности. Облачность в форме Запятой. Фибры струйного течения.

4.2.5. Конвективные погодные явления

Массивы кучево-дождевых облаков. Кучево-дождевые облака (Cb) и мезомасштабные конвективные системы (МКС). Особенности конвективной облачности при характерных синоптических условиях: на ведущем крае фронтальных облачных полос; при усиленной конвекции; в условиях ясной погоды; в теплом секторе циклона.

4.2.6. Орографические особенности погоды

Облачность препятствий. Фен. Влияние орографии на фронтальную облачность. Задержка фронта. Разделение облачности на разных высотах. Подветренная облачность.

4.2.7. Облачные системы нижнего яруса

Облачные цепочки (улицы). Туман и слоистые облака. Щиты слоисто-кучевых облаков.

4.3. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Фронты	2	2
2	Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза	2	2
3	Нефронтальные явления синоптического масштаба	2	2
4	Мезомасштабные явления	2	2

5	Конвективные погодные явления	2	2
6	Орографические особенности погоды	2	2
7	Облачные системы нижнего яруса	2	2

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Фронты	1	1
2	Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза	0,5	0,5
3	Нефронтальные явления синоптического масштаба	0,5	0,5
4	Мезомасштабные явления	0,5	0,5
5	Конвективные погодные явления	0,5	0,5
6	Орографические особенности погоды	0,5	0,5
7	Облачные системы нижнего яруса	0,5	0,5

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 23

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения зачета: тестирование.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-3.1, 3.2:

1. Арктический холодный фронт.
2. Холодный фронт.
3. Холодный фронт в адвекции холода.
4. Холодный фронт в адвекции тепла.
5. Расщепленный фронт.
6. Полосообразный теплый фронта.

7. Щитообразный теплый фронт.
8. Обособленный теплый фронт.
9. Оклюзия холодного конвейера.
10. Оклюзия теплого конвейера.
11. Изогнутая Оклюзия.
12. Мгновенная окклюзия.
13. Оклюзия в холодном воздухе.
14. Фронтотиз облачности фронта.
15. Усиление облачности фронта при прохождении струйного течения.
16. Быстрый циклогенез.
17. Вторичные циклоны.
18. Волны. Высотные волны.
19. Деформационная линия.
20. Облачность в толще гребня.
21. Высотный циклон.
22. Тёплый конвейерный поток.
23. Облачность конвергенции.
24. Открытые и закрытые ячейки.
25. Ансамбли кучевой облачности.
26. Облачность в форме Запятой.
27. Фибры струйного течения.
28. Массивы кучево-дождевых облаков.
29. Кучево-дождевые облака (Cb) и мезомасштабные конвективные системы (МКС).
30. Особенности конвективной облачности при характерных синоптических условиях: на ведущем крае фронтальных облачных полос; при усиленной конвекции; в условиях ясной погоды; в теплом секторе циклона.
31. Облачность препятствий.
32. Фен. Влияние орографии на фронтальную облачность. Задержка фронта. Разделение облачности на разных высотах.
33. Подветренная облачность.
34. Облачные цепочки (улицы).
35. Туман и слоистые облака.
36. Щиты слоисто-кучевых облаков.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Распределение баллов по видам учебной работы

Таблица 5.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	7
Лабораторное задание «Фронты»	10
Лабораторное задание «Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза»	10
Лабораторное задание «Нефронтальные явления синоптического масштаба»	10
Лабораторное задание «Мезомасштабные явления»	10
Лабораторное задание «Орографические особенности погоды»	10

Лабораторное задание «Конвективные погодные явления»	10
Лабораторное задание «Облачные системы нижнего яруса»	10
Промежуточная аттестация	23
ИТОГО	100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Таблица 6.

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Спутниковый диагноз атмосферных процессов».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Владимиров В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>

Дополнительная литература

1. Д. П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург: Д'АРТ, 2011. – 248 с.
2. А.М. Чандра, С.К. Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы - М.: «Техносфера», 2008.
3. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.
4. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
5. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
6. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.
7. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс: Satellite meteorology. Режим доступа: <http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>

2. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course. Режим доступа: <http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>
3. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT. Режим доступа: <http://meteovlab.meteorf.ru/>
4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations. Режим доступа: <http://visibleearth.nasa.gov/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 47049971 18.06.2010
2. office 2013 62398416 11.09.2013
3. windows 7 48130165 21.02.2011
4. office 2010 49671955 01.02.2012
5. windows 7 48130165 21.02.2011
6. office 2010 49671955 01.02.2012

Пакет прикладных программ для выбора данных заданного региона

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

Профессиональные базы данных не используются

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"

1. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"
- Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2. **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.

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Спутниковый диагноз атмосферных процессов

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Профиль:
Прикладная метеорология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

**Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры**

04 мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой _____ Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

_____ **Федосеева Н.В.**

_____ **Лопуха В.О.**

Санкт-Петербург 2021

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Структура и содержание дисциплины». Здесь указаны все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах, рекомендуемая литература и электронные образовательные ресурсы. Работая с РПД, необходимо обратить внимание на следующее: - только основные разделы дисциплины разбираются на лекциях, однако часы отводятся также на самостоятельное изучение по рекомендуемой учебной литературе и учебно-методическим разработкам;

- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул и др., входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины необходимо самостоятельно контролировать по вопросам для самоконтроля в учебных изданиях;

- материалы тем, отведенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входят составной частью в темы текущего и промежуточного контроля;

- на каждое практическое занятие отводится от 4 до 6 часов самостоятельной работы для выполнения домашнего задания, полученного в аудитории;

2. Рекомендации по контактной работе

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний. При изучении и проработке теоретического материала для студентов очной формы обучения необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД ОФО литературные источники и ЭОР

- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в Конспекте лекций

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом. В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы); - создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

3. Рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Основы научных исследований» предлагаются: - работа с научной и учебной литературой; - подготовка доклада к практическому занятию; - более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях; - подготовка к тестированию и зачету; Задачи самостоятельной работы: - обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов

литературных источников и применения различных методов исследования; - выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента: - чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста; - решение задач и упражнений; - подготовка к деловым играм; - ответы на контрольные вопросы; - составление планов и тезисов ответа.

4.Работа с литературой

№	Раздел / тема дисциплины	Основная литература	Дополнительна литература
1	Фронты	1. Владимиров В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009	1. Д. П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург: Д'АРТ, 2011. – 248 с.
2	Фронтальные подструктуры и начальные стадии циклогенеза		2. А.М. Чандра, С.К. Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы - М.: «Техносфера», 2008.
3	Нефронтальные явления синоптического масштаба		3. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.
4	Мезомасштабные явления	2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.	4. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
5	Конвективные погодные явления		5. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
6	Орографические особенности погоды		6. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.
7	Облачные системы нижнего яруса		7. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.