

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

СПУТНИКОВЫЙ ДИАГНОЗ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль)
Гидрометеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель
«Гидрометеорология»

ОПОП

Утверждаю
Председатель УМС И.И. Палкин И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июля 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры
15 февраля 2018 г., протокол № 6
Зав. кафедрой Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:
Федосеева Н.В.

Санкт-Петербург 2018

Составил:

Федосеева Н. В., доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы, к.г.н.

© Н.В. Федосеева, 2018.
© РГГМУ, 2018.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» – подготовка бакалавров гидрометеорологии, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверхности, особенностей формирования облачных систем.

Основные задачи дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» связана с освоением студентами:

- теоретических основ и их применения при получении, обработки, интерпретации и практическом использовании информационных продуктов метеорологических спутников;
- практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации, предназначенной для анализа типов облачности.

Дисциплина изучается студентами, обучающимися по программе подготовки академического бакалавра на метеорологическом факультете.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковый диагноз облачных систем» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология относится к дисциплинам по выбору вариативной части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Современные технологии обмена информацией», «Автоматизированные методы обработки гидрометеорологической информации (Статистические методы анализа гидрометеорологической информации)», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Спутниковый диагноз облачных систем» изучаются «Спутниковый анализ конвективной облачности», «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне», «Тропическая метеорология».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем», могут быть использованы в при подготовке выпускных квалификационных бакалаврских работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Компетенция |
|-----------------|---|
| ОК-1 | Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции. |
| ОПК-1 | Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик. |
| ОПК-4 | Владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях. |
| ПК-1 | Владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств. |

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Спутниковый диагноз особенностей формирования облачных систем» обучающийся должен:

Знать:

– физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.

Уметь:

– проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи;
– обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.

Владеть:

– методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» 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 зачетные единицы, 108 часов.

| Объём дисциплины | Всего часов | |
|--|---|------------------------------|
| | Очная форма обучения | |
| | 2015 год набора | 2016, 2017, 2018 года набора |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 часов | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 70 | 60 |
| в том числе: | | |
| лекции | 28 | 24 |
| практические занятия | 42 | 36 |
| Самостоятельная работа (СРС) – всего: | 11 | 21 |
| в том числе: | - | - |
| курсовая работа | - | - |
| контрольная работа | - | - |
| Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен (трудозатраты на подготовку и сдачу экзамена 27 часов) | |

4.1. Структура дисциплины

2016, 2017, 2018 года набора

| № 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 | Формируемые компетенции |
|----------|---|---------|--|------------------|----------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Самост. работа | | | |
| 1 | Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям | 8 | 4 | 6 | 3 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 1 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 2 | Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям | 8 | 4 | 8 | 3 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 1 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 3 | Использование спутниковых | 8 | 6 | 8 | 3 | Коллоквиум, отчеты по | 2 | ОК-1 ОПК-1 |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-----------|-----------|-----------|--|----------|--------------------------------|
| | изображений для прогноза эволюции облачных систем | | | | | практической работе студентов с обсуждением и анализом | | ОПК-4 ПК-1 |
| 4 | Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков | | 6 | 8 | 6 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 5 | Определение направления и скорости перемещения циклонических образований по спутниковым изображениям | 8 | 4 | 6 | 6 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| ИТОГО | | | 24 | 36 | 21 | | 8 | |
| С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (27 часов) | | | | | | 108 | | |

2015 год набора

| № 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 | Формируемые компетенции |
|-------|---|---------|--|------------------|----------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Самост. работа | | | |
| 1 | Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям | 8 | 4 | 8 | 1 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 1 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 2 | Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям | 8 | 6 | 8 | 1 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 1 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 3 | Использование спутниковых изображений для прогноза эволюции облачных систем | 8 | 6 | 8 | 1 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-----------|-----------|-----------|--|----------|--------------------------------|
| | | | | | | анализом | | |
| 4 | Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков | | 6 | 8 | 4 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 5 | Определение направления и скорости перемещения циклонических образований по спутниковым изображениям | 8 | 6 | 10 | 4 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| | ИТОГО | | 28 | 42 | 11 | | 8 | |
| С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (27 часов) | | | | | | 108 | | |

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям

Конвективные ячейки и гряды. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков. Мезомасштабные вихри. Особенности поля облачности, связанные с фоновым эффектом. Волнистые облака. Цепочки облачных вихрей с подветренной стороны островов. Облачные системы, связанные с эффектом трения вблизи береговой линии. Влияние температурной неоднородности на распределение облачности. Облачные системы, связанные с местной циркуляцией.

4.2.2. Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям

Облачность атмосферных фронтов. Облачность холодного фронта. Облачность теплого фронта. Облачность фронта окклюзии. Облачность стационарного фронта. Облачность вторичного фронта и линии шквалов. Облачные системы циклонов. Облачность циклонов, развивающихся из фронтальной волны. Облачность орографических циклонов. Облачность местных циклонов. Облачность средиземноморских циклонов. Облачность ныряющих циклонов. Облачные системы высотных барических ложбин. Облачность антициклонов и барических гребней. Облачность струйных течений.

4.2.3. Использование спутниковых изображений для прогноза эволюции облачных систем

Прогноз эволюции облачного поля. Признаки формирования и эволюции фронтов. Признаки возникновения и эволюции циклонов: Облачная шапка фронтальной волны. Шапка перистой облачности. Веер перистых облаков холодного фронта. Массив развивающихся кучевых облаков. Вторичный облачный вихрь. Признаки перемещения циклонов: Направление движения циклонов. Скорость движения циклонов.

4.2.4. Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков

Анализ зон значительных летних осадков. Анализ зон значительных зимних осадков.

4.2.5. Определение направления и скорости перемещения циклонических образований по спутниковым изображениям

Признаки формирования и эволюции фронтальных разделов. Признаки возникновения и эволюции циклонов различных стадий. Признаки перемещения циклонов. Особенности определения скорости движения циклонов.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика занятий | Форма проведения | Формируемые компетенции |
|-------|----------------------|--|---------------------|----------------------------|
| 1 | 1 | Конвективные облачные системы | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 2 | 1 | Орографические облачные системы | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 3 | 1 | Облачные системы, связанные с неоднородностью температуры и шероховатостью подстилающей поверхности | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 4 | 2 | Облачность атмосферных фронтов. | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 5 | 2 | Облачные системы внетропических циклонов | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 6 | 2 | Облачные системы орографических циклонов | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 7 | 2 | Облачные системы средиземноморских, полярных и ныряющих циклонов | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 8 | 2 | Облачные системы высотных барических ложбин. Облачность антициклонов и барических гребней. Облачные системы струйных течений | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 10 | 3 | Облачная шапка фронтальной волны | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 11 | 3 | Массив развивающихся кучевых облаков | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 12 | 4 | Анализ зон значительных летних осадков | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 13 | 4 | Анализ зон значительных зимних осадков | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 14 | 5 | Признаки формирования и эволюции фронтальных разделов | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 15 | 5 | Признаки возникновения и эволюции циклонов различных стадий | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 16 | 5 | Признаки перемещения циклонов | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1 |
| 17 | 5 | Особенности определения скорости | Практическая работа | ОК-1, ОПК-1 |

| | | | |
|--|-------------------|--------|-------------|
| | движения циклонов | работа | ОПК-4, ПК-1 |
|--|-------------------|--------|-------------|

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

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

5.1. Текущий контроль

Беседа со студентами (коллоквиум) по пройденной теме.

Прием и проверка отчета по каждой практической работе в виде компьютерной презентации с тестовыми вопросами и обсуждением.

а). Образцы заданий текущего контроля

Вопросы к коллоквиуму по теме №1

«Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям»

1. Конвективные ячейки и гряды.
2. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков.
3. Конвективные облачные вихри.
4. Oroграфические мезовихри.
5. Особенности поля облачности, связанные с феновым эффектом
6. Волнистые облака.
7. Цепочки облачных вихрей с подветренной стороны островов.
8. системы, связанные с эффектом трения вблизи береговой линии.
9. Влияние температурной неоднородности на распределение облачности.
10. Облачные системы, связанные с местной циркуляцией

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

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

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

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: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Конвективные ячейки открытого и закрытого типа
2. Конвективные линии (продольные и поперечные)
3. Конвективные гряды.
4. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков.
5. Конвективные облачные вихри.
6. Орографические мезовихри.
7. Поля облачности, связанные с феновым эффектом.
8. Волнистые облака с подветренной стороны горных хребтов.
9. Волнистые облака за изолированными препятствиями.
10. Цепочки облачных вихрей с подветренной стороны островов.
11. Облачные системы, связанные с эффектом трения вблизи береговой линии.
12. Влияние температурной неоднородности на распределение облачности.
13. Облачные системы, связанные с местной циркуляцией. Бризы. Горно-долинная циркуляция.
14. Облачные полосы. Облачность холодного фронта.
15. Облачность теплого фронта.
16. Облачность фронта окклюзии.
17. Облачность стационарного фронта.
18. Облачность вторичного фронта.
19. Облачные системы циклонов. Облачность циклонов, развивающихся из фронтальной волны.
20. Облачность орографических циклонов.
21. Облачность термических циклонов.
22. Облачность средиземноморских циклонов.
23. Облачность ныряющих циклонов.
24. Облачность полярных циклонов.
25. Облачные системы высотных барических ложбин.
26. Облачность антициклонов и барических гребней.
27. Облачность струйных течений
28. Прогноз эволюции облачного поля.
29. Признаки формирования и эволюции фронтов.
30. Признаки возникновения и эволюции циклонов: Облачная шапка фронтальной волны.
31. Шапка перистой облачности.
32. Веер перистых облаков холодного фронта.
33. Массив развивающихся кучевых облаков.
34. Вторичный облачный вихрь.
35. Признаки перемещения циклонов: Направление движения циклонов.
36. Скорость движения циклонов.
37. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные вихри
38. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные полосы.
39. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные массы
40. Анализ зон значительных зимних осадков.

Образцы билетов к экзамену

Экзаменационный билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы
Курс Спутниковый диагноз особенностей формирования облачных систем

- Конвективные линии (продольные и поперечные).
- Признаки формирования и эволюции фронтов.

заведующий кафедрой _____ (А.Д. Кузнецов)

Экзаменационный билет № 20

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы
Курс Спутниковый диагноз особенностей формирования облачных систем

- Облачность термических циклонов.
- Анализ зон значительных летних осадков. Облачные вихри

заведующий кафедрой _____ (А.Д. Кузнецов)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) 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>

3. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология. Ч. II «Космическое землеведение». - СПб.: изд. РГГМУ, 2010

б) дополнительная литература:

1. У. Рис. Основы дистанционного зондирования – М.: «Техносфера», 2006.

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. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.

5. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.

6. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. - М.: изд. «Мир», 1988.

7. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.:

Гидрометеиздат, 1988.

8. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.

9. Янутш Д.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: изд. «Недра», 1991.

10. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс: Satellite meteorology_

<http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>

2. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course-

<http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>

3. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT -

<http://meteovlab.meteorf.ru/>

4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations/-

<http://visibleearth.nasa.gov/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Вид учебных
занятий**

Организация деятельности студента

**Лекции
(темы №1-5)**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

**Практические
занятия
(темы №1-17)**

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.

Конспектирование источников.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, подготовка отчетов по пр/р и другие виды работ.

**Подготовка к
экзамену**

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

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 1-5 | <u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты_ <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения | 1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн_ http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com 4. Электронный курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1. 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).
- 2. Учебная аудитории 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" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
- 3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 5. 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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год **с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2019 г. № 9:

Лист изменений

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2019 г. № 9:

1. Пункт 4 «Структура и содержание дисциплины»: добавлена таблица 2019 год набора:

| Объём дисциплины | Всего часов |
|---|----------------------|
| | Очная форма обучения |
| | 2019 год набора |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 часов |
| Контактная работа обучающихся с преподавателями (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) | Зачет |

2. Пункт 4.1. «Структура дисциплины»: добавлена таблица 2019 год набора:

Очное обучение 2019 г. набора

| № 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 | Формируемые компетенции |
|----------|---|---------|--|------------------|----------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Самост. работа | | | |
| 1 | Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям | 8 | 2 | 4 | 10 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 1 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 2 | Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям | 8 | 2 | 6 | 12 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 1 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 3 | Использование спутниковых изображений для прогноза эволюции облачных систем | 8 | 4 | 6 | 14 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|-----------|-----------|-----------|--|----------|--------------------------------|
| | | | | | | анализом | | |
| 4 | Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков | | 4 | 6 | 14 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| 5 | Определение направления и скорости перемещения циклонических образований по спутниковым изображениям | 8 | 2 | 6 | 16 | Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом | 2 | ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1 |
| | ИТОГО | | 14 | 28 | 66 | | 8 | |
| С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена | | | | | | 108 часов | | |

Лист изменений

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020/2021 учебный год **без изменений**

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2020 г. № 9: