

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан геолого-географического факультета

_____ *Г.М. Татьянин*

« _____ » _____ 2011 г.

ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА
Рабочая программа

Направление подготовки–020600.68 Гидрометеорология

Магистерская программа 021600.68.05 – Метеорология

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения очная

Томск 2011

ОДОБРЕНО кафедрой метеорологии и климатологии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2011 г.

Зав. кафедрой, профессор _____ Г.О. Задде

Рекомендовано методической комиссией
геолого-географического факультета

Председатель комиссии, доцент _____ Н.И. Савина
« _____ » _____ 2011 г.

Рабочая программа по дисциплине «Оптическая погода» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 021600 – Гидрометеорология квалификация «магистр» (приказ Минобрнауки России № 539 от 20.05.2010 г.).

Общий объем дисциплины 108 часа. Из них: лекции – 18 часа, лабораторные занятия – 16 часов, самостоятельная работа студентов – 74 часа.

Экзамен в 3 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы

Составитель: Задде Геннадий Освальдович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры метеорологии и климатологии

Рецензент: Белан Борис Денисович - доктор физико-математических наук, профессор кафедры метеорологии и климатологии

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Оптическая погода» состоит в ознакомлении студентов с понятием оптическая погода и её взаимосвязи с метеорологическими полями, с методами контроля оптического состояния атмосферы, с возможными подходами к прогнозированию оптических свойств воздуха.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина «Оптическая погода» является компонентом вариативной части профессионального цикла М2 учебного плана подготовки магистра по направлению подготовки 021600 – Гидрометеорология. Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны владеть знаниями, полученными после усвоения дисциплин «Высшая математика», «Метеорология», «Аэрология», «Синоптическая метеорология», «Динамическая метеорология».

Требования к уровню освоения курса сводятся к необходимости знания студентом основных оптических величин, их зависимости от состава атмосферы и метеорологической обстановки, методов контроля и прогноза оптического состояния атмосферы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Оптическая погода»:

Творческое использование знаний о современных проблемах гидрометеорологии в сфере профессиональной деятельности (ПК-1); овладение методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем географии и гидрометеорологии (ПК-3); умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- физические закономерности влияния местных условий на атмосферные процессы;
- типовые синоптические процессы, вызывающие различия условий погоды в разных районах;
- методы прогнозирования условий погоды, разработанных на основе изучения региональных синоптических процессов;

уметь:

- проводить анализ синоптических процессов;
- давать прогнозы синоптического положения с учётом региональных особенностей;

– составлять краткосрочные прогнозы погоды общего назначения, используя региональные прогностические методы;

владеть:

– методами синоптического анализа;

– методами прогнозов синоптического положения;

– методами краткосрочных прогнозов погоды.

4. Структура и содержание дисциплины «Оптическая погода»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа студента	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента с преподавателем		
1	Введение	3	1	2		0		2	2	
2	Статистика и динамика оптики атмосферы.	3	2	3		3		8	10	Реферативные работы
3	Атмосферные оптические	3	3-6	7		7		10	12	Контрольная работа,

	помехи.									тестирование
4	Оптическая погода.	3	7-9	2		2		5	5	Индивидуальные задания
	Контроль оптической погоды.	3	10-13	2		2		5	5	
	Прогноз оптической погоды.	3	14-17	2		2		5	5	
5	Всего			18		16		35	39	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Оптическая погода, предмет и задачи дисциплины. Исторические сведения и современное состояние теории и практики прогноза оптического состояния атмосферы. Проблемы и перспективы развития методов прогноза оптической погоды на различные сроки.

1. Статистика и динамика оптики атмосферы. Состав атмосферы. Основные соотношения статики атмосферы. Молекулярное рассеяние и поглощение газами оптического излучения. Аэрозольное рассеяние. Индекс преломления. Основные уравнения динамики оптики атмосферы. Взаимосвязь средних полей оптических и метеорологических величин. Крупномасштабные и мезомасштабные неоднородности полей оптических величин. Взаимосвязь флуктуационных характеристик оптических и метеорологических величин. Турбулентная диффузия атмосферного аэрозоля.

2. Атмосферные оптические помехи. Виды атмосферных оптических помех. Яркость и поляризация дневного и сумеречного неба. Яркость ночного неба и её зависимость от искусственных источников света. Оптические свойства туманов, облаков и осадков.

3. Оптическая погода. Основные характеристики погоды. Энергетическое ослабление турбулентные флуктуации, оптическая рефракция, атмосферные фотооптические явления. Формы представления характеристик оптической погоды. Пространственно-временная изменчивость оптических и метеорологических величин.

4. Контроль оптической погоды. Принципы организации контроля оптической погоды. Районы размещения станций контроля оптической погоды. Мониторинг оптической погоды. Методы и средства контроля оптической погоды. Пассивные и активные методы измерения прозрачности, турбулентности, рефракции. Прожекторное и лазерное зондирование атмосферы. Зондирование атмосферы из космоса и самолёта.

5. Прогноз оптической погоды. Предсказуемость атмосферных процессов. Принципы составления оптического прогноза. Оптический прогноз, оптико-синоптический и оптико-метеорологический прогнозы.

5. Образовательные технологии при изучении дисциплины «Оптическая погода». При проведении различных видов учебной работы по изучению дисциплины «Оптическая погода», в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий. При изучении отдельных разделов предусмотрено использование разборов конкретных ситуаций, деловых и ролевых игр, в сочетании с внеаудиторной работой. Эти формы обучения проводятся с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи со специалистами Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Наряду с классическими технологиями обучения (лекции, семинары, лабораторные работы и самостоятельная подготовка студентов) преподаватель практических занятий и лектор применяют другие методы, включающие:

- лекции с применением мультимедийных средств, облегчающих понимание темы или вопроса. Так, при чтении лекционного курса используются презентации, интерактивная доска и демонстрация анимационных роликов, иллюстрирующих, например, динамику атмосферных процессов;

- часть лекционного материала и материалов лабораторных занятий доступны через сеть Интернет, режим доступа к которым сообщается лектором или преподавателем лабораторных занятий; подобное самостоятельное обучение развивает способности к поиску и отбору студентом требуемой информации в сети Интернет;

- режим собеседования с преподавателем, реализуемый через коллоквиумы, позволяет, кроме функции контроля, развить у обучаемых навыки профессиональной речи;

- самоконтроль позволяет обучающимся самостоятельно оценивать собственный уровень знаний, наличие пробелов и вовремя их устранять, не дожидаясь контрольных процедур, осуществляемых по расписанию (контрольные работы и др.);

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной успеваемости, по итогам освоения дисциплины.

6.1 Темы лабораторных занятий

Цикл лабораторных занятий позволяет более углублённо изучить вопросы дисциплины «Оптическая погода».

1. Распространение радиоволн в атмосфере.
2. Мониторинг загрязнения атмосферы.
3. Мониторинг загрязнения почвы.
4. Мониторинг загрязнения водоёмов.
5. Виды климатических ресурсов.

6.2. Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы

1. Микромасштабные аэрозольные неоднородности.
2. Яркость и поляризация дневного неба.
3. Яркость и поляризация сумеречного неба.
4. Яркость ночного неба и её зависимость от искусственных источников света.
5. Неконденсационные аэрозольные облака и их оптические проявления.
6. Оптические свойства осадков.
7. Пространственно-временная изменчивость оптических и метеорологических величин.
8. Пассивные методы измерения прозрачности, турбулентности и рефракции.
9. Активные методы контроля оптической погоды.
10. Оптическое зондирование атмосферы из космоса.
11. Возможности и перспективы развития методов прогноза оптической погоды.

6.3. Формы представления самостоятельной работы

При выполнении заданий самостоятельной работы студентам предстоит:

- *самостоятельная формулировка темы задания (при необходимости);*
- *сбор и изучение информации;*
- *анализ, систематизация и трансформация информации;*
- *отображение информации в необходимой форме;*
- *консультация у преподавателя;*
- *коррекция поиска информации и плана действий (при необходимости);*

Написание рецензии, аннотации (статьи, научные труды по теме)

Рецензия (Аннотация) может быть представлена на практическом занятии или быть проверена преподавателем.

Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм

Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы. Эти задания могут даваться всем студентам как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

Роль студента:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;

- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

6.4. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Состав атмосферы и его влияние на перенос излучения.
2. Статика оптики атмосферы.
3. Молекулярное рассеяние и индекс преломления.
4. Поглощение газами оптического излучения.
5. Аэрозольное рассеяние.
6. Основные уравнения динамики оптики атмосферы.
7. Взаимосвязь средних полей оптических и метеорологических величин.
8. Взаимосвязь флуктуационных характеристик оптических и метеорологических величин.
9. Движение аэрозольных частиц в турбулентной атмосфере.
10. Оптические явления в атмосфере.
11. Микромасштабные аэрозольные неоднородности.
12. Яркость и поляризация дневного неба.
13. Яркость и поляризация сумеречного неба.
14. Яркость ночного неба и её зависимость от искусственных источников света.
15. Неконденсационные аэрозольные облака и их оптические проявления.
16. Оптические свойства осадков.
17. Пространственно-временная изменчивость оптических и метеорологических величин.
18. Пассивные методы измерения прозрачности, турбулентности и рефракции.
19. Активные методы контроля оптической погоды.
20. Оптическое зондирование атмосферы из космоса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Оптическая погода»

а) основная литература:

1. Зуев В.Е., Белан Б.Д., Задде Г. О. Оптическая погода/ В.Е. Зуев, Б.Д. Белан, Г. О. Задде. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990.- 192 с.
2. Филиппов В.Л., Иванов В.П., Колобов Н.В. Динамика оптической погоды/ В.Л. Филиппов, В.П. Иванов, Н.В. Колобов. – Казань: Каз. ГУ, 1986.– 157 с.

б) дополнительная литература

1. Зуев В.Е. Распространение лазерного излучения в атмосфере/ В.Е. Зуев. – М.: Радио и связь, 1981.– 288 с.
2. Розенберг Г.В. Оптические исследования атмосферного аэрозоля/ Г.В. Розенберг // УФН. – 1968. – Т. 95, № 1. С. 159 – 208.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине «Оптическая погода» осуществляется на базе:

- лекционных аудиторий, оснащенных мультимедиа проектором;
- дисплейного класса с 3–5 индивидуальными рабочими местами.