

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 11:31:04
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Метеорология и климатология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Техносферной безопасности**

Учебный план b200301_23_OT23.plx
Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 53,35
самостоятельная работа 63,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
курсовые проекты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	53,35	53,35	53,35	53,35
Контактная работа	53,35	53,35	53,35	53,35
Сам. работа	63,65	63,65	63,65	63,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	приобретении студентами теоретических знаний основ климатологии и метеорологии как современной комплексной науки об атмосфере;
1.2	приобретении студентами понимания основных процессов, протекающих в атмосфере и их участие в формировании климата и планеты в целом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая экология
2.1.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (стационарная/ выездная)
2.1.3	Общая геология
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Мониторинг окружающей среды
2.2.2	Обращение с отходами
2.2.3	Основы недропользования
2.2.4	Основы природопользования
2.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (стационарная/ выездная)
2.2.6	Социальная экология
2.2.7	Экология человека
2.2.8	Безопасность жизнедеятельности
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Экологическая геодинамика
2.2.12	Экологическая геология
2.2.13	Методы геоэкологических исследований
2.2.14	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной
2.2.15	квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

Знать:

Уровень 1	Основы строения атмосферы и климатической системы
Уровень 2	способы получения и методы обработки метеорологической информации
Уровень 3	основные факторы формирования погоды и климата и составляющие уравнений радиационного и теплового балансов

Уметь:

Уровень 1	выполнять основные виды метеорологической обработки данных
Уровень 2	давать оценку однородности и стационарности информации, восстановление пропусков и увеличение продолжительности рядов наблюдений
Уровень 3	определять параметры распределений и расчетных характеристик

Владеть:

Уровень 1	методами обработки метеорологической информации
Уровень 2	знаниями об основных процессах и факторах, формирующих погоду и климат
Уровень 3	общие закономерности распределения метеорологических характеристик по Земному шару

ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Знать:	
Уровень 1	закономерности распределения основных метеорологических характеристик по Земному шару
Уровень 2	основные классификации климатов Земли
Уровень 3	основные задачи теории климата и международные программы и проекты по исследованию изменений климата
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать приходящую солнечную радиацию к верхней границе атмосферы
Уровень 2	строить детерминированные пространственные модели метеорологических характеристик
Уровень 3	строить статистические пространственно-временные модели
Владеть:	
Уровень 1	знаниями о причинах и факторах изменений климата
Уровень 2	основными видами моделей для изучения динамики климата
Уровень 3	.

ПК-1: Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач

Знать:	
Уровень 1	структуру климатической системы Земли и влияние отдельных ее компонент на динамику климата
Уровень 2	статистические методы и модели для изучения пространственно-временных колебаний климата и полученные на их основе результаты
Уровень 3	основные виды физико-математических моделей климатических изменений и результаты их применения
Уметь:	
Уровень 1	строить статистические пространственно-временные модели, включая модели внутригодовых колебаний
Уровень 2	строить простые физико-математические модели типа энергобалансовых
Уровень 3	проводить на их основе исследования с привлечением средств и ГИС-технологий
Владеть:	
Уровень 1	знаниями об основных причинах изменения климата в прошлом
Уровень 2	знаниями об основных причинах изменения климата в настоящем
Уровень 3	знаниями об основных причинах изменения климата в ближайшем будущем.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	строение и состав атмосферы
3.1.2	сущность основных процессов в атмосфере в целом с позиции фундаментальных законов физики
3.1.3	основные методы исследования воздушной среды
3.1.4	современные приемы и методы обработки метеорологических данных
3.1.5	правила ведения и предоставления отчетной документации по результатам метеорологических исследований
3.1.6	основные положения метода моделирования процессов в атмосфере, позволяющие использовать метод для получения количественных оценок, лежащих в основе принятия правильных и научно обоснованных решений в любых ситуациях
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться теоретическими источниками для пополнения знаний о процессах и явлениях в атмосфере
3.2.2	обрабатывать и интерпретировать полученные метеорологические данные
3.2.3	формулировать выводы по полученным результатам
3.2.4	составлять отчетную документацию
3.3	Владеть:
3.3.1	методами изучения атмосферных процессов и их взаимосвязи с техносферной безопасностью
3.3.2	навыками определения погрешностей измерений,
3.3.3	навыками грамотного использования метеорологического научного языка
3.3.4	навыками работы с научной, специальной и справочной литературой по метеорологии и климатологии
3.3.5	аналитическими умениями в области выявления и оценки различных видов опасностей в атмосфере

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Воздух и атмосфера						

1.1	Воздух и атмосфера /Лек/	3	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.2	Время /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	2	
1.3	Тепловой режим атмосферы. Распределение температуры воздуха по высоте /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.4	Воздух и атмосфера /Ср/	3	13,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
Раздел 2. Радиация в атмосфере							
2.1	Радиация в атмосфере /Лек/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
2.2	Солнечная радиация. Излучение Земли и атмосферы /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
2.3	Радиация в атмосфере /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
Раздел 3. Тепловой режим атмосферы							
3.1	Тепловой режим атмосферы /Лек/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
3.2	Сухоадиабатические изменения в атмосфере. Потенциальная температура /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
3.3	Тепловой режим атмосферы /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
Раздел 4. Вода в атмосфере							
4.1	Вода в атмосфере /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.2	Водяной пар в атмосфере /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.3	Вода в атмосфере /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
Раздел 5. Барическое поле и ветер							
5.1	Барическое поле и ветер /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
5.2	Давление воздуха /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
5.3	Барическое поле и ветер /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
Раздел 6. Атмосферная циркуляция							
6.1	Атмосферная циркуляция /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
6.2	Движение воздуха /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
6.3	Атмосферная циркуляция /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
Раздел 7. Промежуточная аттестация							
7.1	Прием экзамена /ИВКР/	3	0,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
7.2	Курсовой проект /ИВКР/	3	3			0	
7.3	Консультация перед экзаменом /ИВКР/	3	2			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Основные понятия метеорологии. Метеорологическая сеть и сроки наблюдений.
2. Состав сухого воздуха у земной поверхности.
3. Водяной пар в воздухе.
4. Строение атмосферы.
5. Водяной пар в воздухе.
6. Давление водяного пара и относительная влажность. Изменение состава воздуха с высотой.

7. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка, облака, туманы.
8. Уравнение состояния газов.
9. Атмосферное давление. Среднее распределение атмосферного давления с высотой
10. Плотность воздуха. Виртуальная температура.
11. Основное уравнение статики атмосферы.
12. Барометрическая формула. Применение барометрической формулы.
13. Барическая ступень.
14. Адиабатические изменения состояния в атмосфере.
15. Уравнение Пуассона.
16. Сухоадиабатические изменения температуры при вертикальных движениях.
17. Влажноадиабатические изменения температуры при вертикальных движениях.
18. Псевдоадиабатический процесс.
19. Адиабатная диаграмма. Потенциальная температура.
20. Вертикальное распределение температуры.
21. Радиация в атмосфере. Спектральный состав солнечной радиации.
22. Прямая солнечная радиация. Солнечная постоянная.
23. Изменения солнечной радиации в атмосфере и на земной поверхности.
24. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере.
25. Суммарная радиация. Отражение солнечной радиации. Альbedo Земли.
26. Излучение земной поверхности. Встречное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.
27. Причины изменения температуры воздуха. Тепловой баланс земной поверхности.
28. Распределение температуры воздуха с высотой в тропосфере и стратосфере.
29. Динамическая и термическая турбулентность. Конвекция. Ускорение конвекции.
30. Стратификация атмосферы и вертикальное равновесие для сухого воздуха.
31. Стратификация атмосферы и вертикальное равновесие для насыщенного воздуха. Суточный ход стратификации и конвекции.
32. Аэрологическая диаграмма, определение уровней конденсации и конвекции.
33. Построение кривой стратификации и состояния. Определение энергии неустойчивости и характеристик влажности на аэрологической диаграмме.
34. Задерживающие слои в атмосфере. Приземные и приподнятые инверсии и изотермии. Причины их образования.
35. Влагооборот. Испарение и насыщение. Скорость испарения. Испаряемость.
36. Конденсация в атмосфере. Ядра конденсации.
37. Облака. Микроструктура и водность облаков. Фазовое состояние облачных элементов.
38. Международная классификация облаков.
39. Барическое поле. Карты барической топографии.
40. Барические системы. Области изменения давления
41. Фронты в атмосфере, типы фронтов. Основные признаки фронта на синоптической карте.
42. Климатологические фронты и воздушные массы.
43. Внетропическая циркуляция. Условия погоды в циклоне.
44. Погода в антициклоне. Инверсии температуры в антициклонах и их роль в формировании "застойных" ситуаций.
45. Горизонтальный барический градиент.
46. Ветер и турбулентность. Турбулентный обмен
47. Ветер. Скорость и направление ветра.
48. Линии тока. Роза ветров
49. Влияние препятствий на ветер
50. Общая циркуляция атмосферы. Зоны давления и ветра в тропосфере и нижней стратосфере.
51. Ускорение воздуха под действием барического градиента. Отклоняющая сила вращения Земли
52. Геострофический и градиентный ветер
53. Скорости и направления ветра на различных высотах. Барический закон ветра
54. Изменения климата. Причины изменений климата. Изменения климата в геологическом прошлом.

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа.

Темы курсовых работ:

1. Измерение метеорологической дальности видимости методом обратного рассеяния светового пучка.
2. Проблема инерции и чувствительности термометрических датчиков, поиск оптимального соотношения.
3. Проблема конденсационных следов за самолетами и снижения радиационных потоков.
4. Проблема взаимосвязи космических лучей и погоды на Земле.
5. Экологические проблемы, приборы контроля экологических параметров.
6. Грозовое электричество, проблема поиска причин возникновения электризации.
7. Формирование светового режима на водных объектах
8. Причины определения и предсказания погоды
9. Атмосферные явления - классификация и описание
10. Прогнозирование погоды и изменение климата
11. Ветер и общая циркуляция атмосферы
12. Анализ и оценка метеорологической обстановки на аэродроме
13. Лесная метеорология
14. Основы теории облако- и осадкообразования

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Метеорология и климатология" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, примеры заданий для практических, вопросы и примеры билетов для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: примеры тестовых заданий, критерии оценки практических работ, вопросы для подготовки к промежуточной аттестации
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 3 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хромов С. П., Петросянец М. А.	Метеорология и климатология	М.: МГУ, 2001
Л1.2	Ганова С. Д.	Учебная практика (метеорологическая часть): методические рекомендации для студентов направления 28.07.00 "Техносферная безопасность" профиль - Инженерная защита окружающей среды	М.: РГГРУ, 2013
Л1.3	Воейков А. И.	Климаты земного шара, в особенности России	Санкт-Петербург: Лань, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Городецкий О. А., Гуральник И. И., Ларин В. В.	Метеорология, методы и технические средства наблюдения	Л.: Гидрометеиздат, 1991

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-01	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Набор учебной мебели на 22 посадочных места; Проектор – 1 шт; Панель для демонстрации учебных материалов (презентаций) – 1 шт; Компьютер преподавательский – 1 шт; Набор преподавательской мебели – 1 шт;	
4-22	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Интерактивная панель – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Метеорология и климатология» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

- 1 Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
- 2 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
- 3 Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.