

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКА АТМОСФЕРЫ

Методические указания по выполнению практических работ

Направление подготовки 03.03.02 Физика
Направленность (профиль)
«Медицинская физика»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Ставрополь
2026**

Содержание

	Введение.	3
	<u>Раздел 1. Состав и строение атмосферы</u>	
Тема 1.	Метеорология и ее связь с другими науками	5
Тема 2.	Состав атмосферы	
Тема 3.	Строение атмосферы	
Тема 4.	Физические свойства атмосферы	
Тема 5.	Термодинамика атмосферы	
	<u>Раздел 2. Солнечная радиация</u>	
Тема 6.	Солнечная радиация и солнечная постоянная	6
Тема 7.	Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере	
Тема 8.	Радиационный баланс	
Тема 9.	<u>Раздел 3. Водный режим атмосферы</u>	7
	Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере	
Тема 10.	Облака	
Тема 11.	Атмосферные осадки	
Тема 12.	<u>Раздел 4. Оптические и электрические явления в атмосфере</u>	8
	Оптика атмосферы	
Тема 13.	Оптические явления, обусловленные рассеянием, преломлением и отражением световых лучей в атмосфере, в каплях и кристаллах.	
Тема 14.	Атмосферное электричество	
Тема 15.	Статистические характеристики гроз	
Тема 16.	Акустические явления в атмосфере	
Тема 17.	<u>Раздел 5. Барическое поле и ветер</u>	9
	Барическое поле	
Тема 18.	Ветер	
Тема 19.	Воздушные массы	
	<u>Раздел 6. Циркуляция атмосферы</u>	10
Тема 20.	Циркуляция атмосферы	
Тема 21.	Внетропическая циркуляция	
Тема 22.	Погода и климат	

Введение

Актуальность учебной дисциплины «Физика атмосферы» обусловлена необходимостью формирования у будущих специалистов теоретико-методологических компетенций, практических умений на которых базируется профессиональная деятельность в физике. В современных условиях важнейшим элементом подготовки бакалавров в области физики является формирование у них самостоятельности и культуры научного мышления, способности вести научную и профессиональную деятельность, навыков постановки целей, задач при решении проблемных ситуаций.

Целью лабораторных занятий является формирование профессиональных компетенций бакалавра по направлению 03.03.02 Физика, связанных со способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Основные задачи дисциплины:

- понимание физической картины мира при изучении световых явлений, оптических эффектов и взаимодействия света с веществом;
- применение теоретических знаний при решении задач.

В результате освоения дисциплины студент должен продемонстрировать:

Готовность применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности

Готовность прогнозировать результаты и ставить цели и задачи разрабатываемого проекта

Готовность к организации работ по созданию и реализации проекта, а также умеет контролировать выполнение работ исполнителями.

Готовность проводить целенаправленную систематическую работу в области проектно-технологической деятельности.

Указания по разделам

Раздел 1. Состав и строение атмосферы

Цель занятия: ознакомиться с общими положениями метеорологии и климатологии, при изучении этого раздела необходимо получить четкие знания о строении и газовом составе атмосферы, получить представления о физических свойствах атмосферы, научиться применять законы термодинамики к описанию процессов в атмосфере

Практические занятия по разделу:

«Состав и строение атмосферы».

Методические рекомендации

По всем вопросам при подготовке к занятиям необходимо законспектировать необходимую информацию. Использовать материалы лекций и указанную литературу.

Литература

Основная:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000. – 778 с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2003. – 415с.
3. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В. Г. Морачевского. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 312 с.
4. Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -270 с.

Дополнительная

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»

Задание. *Выписать основные термины и понятия, ответить на вопросы:*

Метеорология, физика атмосферы, синоптическая метеорология, синоптический метод, синоптические карты, долгосрочные прогнозы погоды, погода, атмосферное явление, поле метеорологической величины, эквискалярная поверхность, всемирная служба погоды, метеорологическая площадка; метеорологические приборы, метеорологические величины.

Контрольные вопросы

1. Какие средства измерений называют метеорологическими?
2. Перечислите требования к метеорологическим приборам и оборудованию.
3. Каковы требования к устройству метеорологической площадки?
4. Что называется погодой?
5. Какие системы единиц используются в метеорологии?
6. Какие существуют единицы измерения атмосферного давления?
7. В чем измеряется абсолютная влажность?

Раздел 2. Солнечная радиация

Цель занятия. Выписать в тетрадь и знать основные законы излучения, значение и смысл солнечной постоянной, изучить процессы поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере, определять количественные характеристики ослабления солнечной радиации атмосферой, рассчитывать радиационный баланс системы Земля-атмосфера.

Практические занятия по разделу:

«Солнечная радиация»

Методические рекомендации

По всем вопросам при подготовке к занятиям необходимо законспектировать необходимую информацию. Использовать материалы лекций и указанную литературу.

Литература

Основная:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000. – 778 с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2003. – 415с.
3. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В. Г. Морачевского. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 312 с.
4. Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -270 с.

Дополнительная

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»

Задание. *Выписать основные термины и понятия, ответить на вопросы:* альbedo, рассеянная солнечная радиация, лучистая энергия Солнца, солнечная постоянная, отраженная радиация, солнечная радиация, подстилающая поверхность, суммарная радиация, прямая солнечная радиация, эффективное излучение земной поверхности, радиационный баланс атмосферы, радиационный баланс подстилающей поверхности, радиационный баланс системы «Земля».

Контрольные вопросы

1. Что является основным источником энергии для земной поверхности?
2. Какое строение и параметры имеет Солнце?
3. Что такое солнечная радиация?
4. Каково распределение энергии в солнечном спектре?
5. Что называют солнечной постоянной?
6. Как изменяется состав солнечного спектра при изменении высоты Солнца?
7. Что такое прямая и рассеянная радиация?
8. Что называют суммарной радиацией?
9. Как изменяется доля рассеянной и прямой радиации при ясном небе, после восхода Солнца, с увеличением облачности?

10. Что такое альбедо?
11. Что такое эффективное излучение подстилающей поверхности?
12. Каким уравнением выражается радиационный баланс подстилающей поверхности?
13. Что такое положительный и отрицательный радиационный баланс подстилающей поверхности?
14. Каковы закономерности географического распределения суммарной радиации, радиационного баланса?

Раздел 3. Водный режим атмосферы

Цель занятия. Выписать в тетрадь и знать условия фазовых переходов воды в атмосфере, характеристики влажности воздуха, изучить современную классификацию и уметь определять на практике виды облаков и атмосферных осадков.

Практические занятия по разделу:

«Водный режим атмосферы»

Методические рекомендации

По всем вопросам при подготовке к занятиям необходимо законспектировать необходимую информацию. Использовать материалы лекций и указанную литературу.

Литература

Основная:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000. – 778 с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2003. – 415с.
3. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В. Г. Морачевского. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 312 с.
4. Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -270 с.

Дополнительная

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»

Задание. Выписать основные термины и понятия, ответить на вопросы: абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, облака, влагооборот, влажность воздуха, парциальное давление (упругость) водяного пара, водный баланс атмосферы, дефицит влажности, сублимация водяного пара, дефицит точки росы, точка росы, дымка, туман, испарение воды, испаряемость, ядра конденсации, конденсация водяного пара, жидкие осадки, обложные осадки, твердые осадки.

Контрольные вопросы

1. Какие характеристики влажности воздуха для оценки содержания водяного пара используют в метеорологии?
2. Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?
3. Что такое процесс конденсации? Какие условия для этого необходимы?
4. Что такое малый и большой круговорот воды в природе?
5. Какие закономерности имеются в суточном и годовом ходе характеристик влажности?
6. Каковы условия образования тумана, росы?
7. Какие виды туманов по происхождению и по высоте вам известны?
8. Каковы условия образования облаков?
9. Перечислите формы облаков на русском и латинском языках по Международной классификации облаков.
10. Перечислите основные виды атмосферных осадков. Как они образуются?
11. Какие из атмосферных осадков образуются у поверхности земли, а какие – на высоте?
12. Каковы условия образования жидких, твердых и смешанных осадков?
14. Какие закономерности имеются в географическом распределении атмосферных осадков?
15. Сравните причины выпадения конвективных и фронтальных осадков. Что общего и различного в условиях их формирования?

Раздел 4. Оптические и электрические явления в атмосфере

Цель занятия: изучить оптические и электрические явления, наблюдаемые в атмосфере, выяснить их природу с точки зрения современной науки и уметь объяснять их происхождение на основе законов физики; выписать в тетрадь и заучить значение новых терминов и законов.

Практические занятия по разделу:

«Оптические и электрические явления в атмосфере»

Методические рекомендации

По всем вопросам при подготовке к занятиям необходимо законспектировать необходимую информацию. Использовать материалы лекций и указанную литературу.

Литература

Основная:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000. – 778 с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2003. – 415с.
3. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В. Г. Морачевского. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 312 с.
4. Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -270 с.

Дополнительная

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.

2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»

Задание. *Выписать основные термины и понятия, ответить на вопросы:* яркость, световой поток, сила света, освещенность, индикатриса яркости, поляризация света, мера сплюснутости небосвода, геометрическая (геодезическая) дальность видимости, дальность видимости: горизонтальная, наклонная; дальность обнаружения, метеорологическая дальность видимости, венцы, глюрии, нимб, гало, радуги.

Раздел 5. Барическое поле и ветер

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями изучаемой темы, выяснить их природу с точки зрения современной науки и уметь объяснять их происхождение на основе законов физики; выписать в тетрадь и заучить значение новых терминов и законов; рассмотреть закономерности физических процессов, связанных с движением воздуха и распределением ветров в барических системах.

Практические занятия по разделу:

«Барическое поле и ветер»

Методические рекомендации

По всем вопросам при подготовке к занятиям необходимо законспектировать необходимую информацию. Использовать материалы лекций и указанную литературу.

Литература

Основная:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000. – 778 с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2003. – 415с.
3. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В. Г. Морачевского. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 312 с.
4. Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -270 с.

Дополнительная

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.

3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»

Задание: *выписать основные термины и понятия, ответить на вопросы:* барометр-анероид, барограф, анемометр, флюгер, горно-долинные ветры, градиентный ветер, ледниковый ветер, порывистость ветра, хамсин, роза ветров, склоновый ветер, сирокко, смерч, суховей, торнадо, ураган, шкала Бофорта, муссон, шквал, фен.

Контрольные вопросы

1. Каковы единицы измерения давления?
2. От каких причин зависит изменение давления?
3. Дайте определение следующим понятиям: вертикальный градиент атмосферного давления, барическая ступень, изобарическая поверхность?
4. Почему с изменением абсолютной высоты меняется давление?
5. Какие виды барических систем известны?
6. Какими величинами характеризуются ветры?
7. Как влияет ветровой режим на распределение и концентрацию загрязняющих веществ в атмосфере?
8. Какие изменения ветра происходят в слое трения с высотой?
9. Каков суточный и годовой ход ветра?

Раздел 6. Циркуляция атмосферы

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями изучаемой темы, выяснить их природу с точки зрения современной науки и уметь объяснять их происхождение на основе законов физики; выписать в тетрадь и заучить значение новых терминов и законов; рассмотреть закономерности физических процессов, связанных с атмосферным давлением.

Практические занятия по разделу:

«Циркуляция атмосферы»

Методические рекомендации

По всем вопросам при подготовке к занятиям необходимо законспектировать необходимую информацию. Использовать материалы лекций и указанную литературу.

Литература

Основная:

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000. – 778 с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2003. – 415с.
3. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В. Г. Морачевского. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 312 с.
4. Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -270 с.

Дополнительная

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: МГУ, 2004. – С. 26.
2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В. К. Моргунов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – С. 222–224.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»

Задание: *выписать основные термины и понятия, ответить на вопросы:*

Антициклон, изобарическая поверхность, барическая ступень, ложбина, барическая система, седловина, барическая тенденция, тайфун, гребень, циклон, климат, климатология, классификация климатов В. Кеппена, климатическая система, классификация климатов Б. П. Алисова, климатообразующие процессы, макроклимат, климатологический фронт, мезоклимат, классификация климатов Л. С. Берга, микроклимат.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте общую циркуляцию атмосферы.
2. Каковы особенности циркуляции в тропосфере и нижней атмосфере?
3. Особенности циркуляции в тропиках и внетропической циркуляции.
4. Чем климат отличается от погоды?
5. Какие факторы влияют на климат местности?
6. Какие климатические пояса выделяют на Земле?
7. Какие типы климатов выделяют в климатических поясах?
8. Перечислите факторы формирования климата на территории России.
9. Раскройте влияние географического положения на формирование климата России.
10. Какие атмосферные фронты возникают на территории России?
11. Какие климатические пояса выделены на территории России?
12. Какие типы климатов выделяют в климатических поясах?
13. К какой климатической зоне, области и подобласти относится климат Ставропольского края?
14. Какие характерные черты имеет климат Ставропольского края?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКА АТМОСФЕРЫ

**Методические указания для обучающихся по организации и проведению
самостоятельной работы**

Направление подготовки 03.03.02 Физика
Направленность (профиль)
«Медицинская физика»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Ставрополь
2026**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. План-график выполнения самостоятельной работы	5
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала, подготовке к практическим занятиям	
7. Методические указания по подготовке к зачету	12

1. Введение

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего специалиста по направлению подготовки «Физика».

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Физика атмосферы» является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Самостоятельная работа по дисциплине «Физика атмосферы» направлена на формирование следующих компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

3. План-график выполнения самостоятельной работы

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки
ПК-2, ПК-5	Изучение литературы по темам № 1-9	Конспект	Собеседование, тестирование
ПК-2, ПК-5	Подготовка к лабораторным работам	Защита	Собеседование
ПК-2, ПК-5	Подготовка к защите лабораторных работ	Конспект, ведение терминологического словаря	Тестирование

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **Зачета с оценкой**. При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

4. Методические рекомендации по изучению теоретического материала

5.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые термины и понятия. Такой лист помогает запомнить новые термины, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

5.2. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение работать на практических занятиях или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механического заучивания без понимания сущности теоретических положений.

Контрольные вопросы для самопроверки.

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Силы, действующие в атмосфере в состоянии равновесия. Основное уравнение статики атмосферы.
2. Барометрические формулы. Изотермическая атмосфера. Политропная атмосфера.
3. Барометрические формулы. Однородная атмосфера. Изменение плотности воздуха с высотой.
4. Барометрические формулы. Полная барометрическая формула (формула Лапласа).
5. Барическая ступень. Вертикальный масштаб атмосферы.
6. Геопотенциал. Абсолютная и относительная высота изобарических поверхностей. Суточный ход давления.
7. Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Адиабатический процесс.
8. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура.
9. Адиабатические процессы во влажном ненасыщенном воздухе.
10. Влажно адиабатические процессы. Уравнение первого начала термодинамики для влажно-адиабатического процесса.
11. Термодинамические графики. Анализ состояния атмосферы с помощью термодинамических графиков.
12. Стратификация атмосферы по отношению к влажно адиабатическому и сухоадиабатическому движению частиц.

13. Основные законы излучения. Солнце и солнечная постоянная.
14. Распределение солнечной радиации по земному шару при отсутствии атмосферы.
15. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере Земли.
16. Прямая солнечная радиация. Рассеянная радиация. Суммарная радиация.
17. Излучение земной поверхности. Излучение атмосферы.
18. Полуэмпирические формулы для излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности.
19. Влияние облачности на встречное и эффективное излучение.
20. Радиационный баланс атмосферы и системы земная поверхность – атмосфера.
21. Физические свойства льда, воды и водяного пара. Ядра конденсации.
22. Зависимость скрытой теплоты фазового перехода и давления насыщения от температуры. Другие факторы, влияющие на давление насыщения.
23. Испарение. Круговорот воды на Земле.
24. Естественная кристаллизация облаков и туманов.
25. Физические условия образования и классификация туманов.
26. Физические характеристики туманов. Модели образования и строения туманов.
27. Роль смешения масс воздуха в образовании туманов.
28. Конвективные вертикальные движения. Кучево-образные (конвективные) облака.
29. Волновые движения атмосферы. Волнистообразные облака.
30. Динамика формирования слоистообразных облаков.
31. Классификация осадков. Процессы укрупнения облачных элементов и образования осадков.
32. Теория испарения и роста капель под влиянием конденсации. Распределение капель облаков и осадков по размерам.
33. Роль твердой фазы в образовании осадков. Формирование града.
34. Наземная конденсация и осадки.
35. Активные воздействия на облака и туманы.
36. Уравнения движения атмосферы.
37. Основные уравнения метеорологии.
38. Движение свободной атмосферы
39. Общая циркуляция атмосферы.
40. Циркуляция в тропосфере и нижней стратосфере.
41. Барическое поле и ветер. Барические системы.
42. Фронты в атмосфере Воздушные массы.
43. Типы фронтов.
44. Эффективная чувствительность человеческого зрения. Соотношение между энергетическим и световым потоком.
45. Фотометрические величины. Световой эталон.
46. Светотехнические единицы. Световой эквивалент.
47. Яркость, поляризация и форма небесного свода.
48. Видимость в атмосфере.
49. Оптические явления в облаках и осадках.
50. Рефракция света в атмосфере и связанные с ней явления.
51. Оптические характеристики облаков, туманов и осадков.
52. Загрязнение атмосферы, видимость, дымки, смоги и туманы в больших городах.
53. Ионизация атмосферы.
54. Электрическое поле тропосферы.
55. Механизм образования электрических зарядов в грозовых облаках.

56. Электрическое поле и условия возникновения молний в грозовых облаках.
57. Статистические характеристики гроз.
58. Структура грозового облака. Рост града.
59. Электрическое поле верхних слоев атмосферы Земли.
60. Объективные и субъективные характеристики звуковых колебаний.
61. Скорость звука в однородной неподвижной среде.
62. Зависимость скорости звука от атмосферных движений.
63. Акустическое зондирование движений атмосферы.
64. Санитарно-гигиенические аспекты атмосферной акустики.

5.3. Методические рекомендации по подготовке к зачету

Изучение дисциплины «Приборы и методы исследования в геофизике» завершается зачетом. Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачету:

- Подготовка связана не только с «запоминанием», но предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе дисциплины «Приборы и методы исследования в геофизике».

Оценка проводится по четырех-балльной системе.

«Отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно овладел программным материалом, исчерпывающе, последовательно, грамотно, логически стройно его изложил, показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, обнаружил знакомство с учебной и научной литературой, продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов. Отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов. Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые студент легко исправил после замечания преподавателя.

«Хорошо» выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает ошибок в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Возможны один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные студентом после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется студенту, имеющему знания только основного материала, но не усвоившему его деталей, допускающему неточности, недостаточно правильно формулирующему основные положения программного материала, нарушающему его последовательность в изложении.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Проверку (самопроверку) полученных знаний по естествознанию можно осуществлять методом тестирования. При 90 % правильных ответов студент получает «отлично», при 80 % – «хорошо», при 70 % – «удовлетворительно».

5. Методические указания (по видам работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины)

6.1. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Для того чтобы лабораторные работы приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что подготовка проводится по вычитанному на лекциях материалу и связана, как

правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения, он будет закрепляться на лабораторных работах как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций. Следует строго соблюдать требования по выполнению оформлению лабораторных работ, изложенных в инструкциях. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул для активной проработки лекции.

При самостоятельном поиске ответов нужно обосновывать каждый шаг, исходя из теоретических положений курса. Если существует несколько путей поиска, то нужно сравнить их и выбрать более рациональный. Полезно до начала составить краткий план. Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, располагая в строгом порядке. Ответы при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно решать задачи несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.2 Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста – это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важных мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Реферат (доклад) – это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Реферат не должен состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в реферате должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки реферата студентом.

Выполнение реферата начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания реферата. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста реферата предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки реферат сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

Требования к написанию реферата

Написание 1 реферата является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема реферата может быть выбрана студентом из предложенных в рабочей программе или фонде оценочных средств дисциплины, либо определена самостоятельно, исходя из интересов студента (в рамках изучаемой дисциплины). Выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем.

Реферат должен быть написан научным языком.

Объем реферата должен составлять 12-15 стр.

Структура реферата:

Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.

Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.

Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса

Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.

Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,0 см, слева - 3 см, справа 1,0 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты реферата:

Защита реферата проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту реферата отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите реферата приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Оценка реферата

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Темы рефератов:

1. Радиационный режим атмосферы
2. Радиационные пояса Земли
3. Распределение солнечной радиации по земному шару
4. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере
5. Акустика атмосферы
6. Использование акустических наблюдений для исследования высоких слоев атмосферы
7. Электрические явления в атмосфере
8. Оптика атмосферы
9. Природа оптических явлений в атмосфере
10. Оптические явления на Земле по наблюдениям из космоса
11. Излучение Земли и атмосферы
12. Загрязнение атмосферного воздуха

6. Список рекомендуемой литературы

1. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология: учеб. пособие для вузов / Г.И. Пиловец. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2013. – 398 с

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология: учебное пособие / В.А. Рожков; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб.: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - Ч. 1. Термодинамика. - 187 с.: ил. - (Гидрометеорология). - ISBN 978-5-288-05444-0; ISBN 978-5-288-05445-7 (Ч. 1)

2. Шевелев В.Я. Практическая метеорология = Practical meteorology [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шевелев В.Я.— Электрон. текстовые данные. – Новороссийск: Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015. – 157 с

3. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. СПб: Гидрометеиздат, 2002.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elementy.ru/> – портал о последних достижениях науки.
2. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»
4. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»