

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

ГЕОФИЗИКА

Методические указания по выполнению практических работ

Направление подготовки 03.03.02 Физика
Направленность (профиль)
«Физика Земли и космоса»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Ставрополь
2026**

Содержание

	Введение	3
Тема 1.	Земля как космическое тело	6
Тема 2.	Структура геофизики. История развития геофизики.	9
Тема 3.	Геомагнетизм. Приборы и методы исследований	11
Тема 4.	Метеорология и климатология. Приборы и методы наблюдений.	
Тема 5.	Строение атмосферы	11
Тема 6.	Газовый состав атмосферы	14
Тема 7.	Общие проблемы океанологии. Динамика океана. Взаимодействие океана с атмосферой	17
Тема 8.	Водный баланс. Течения. Горизонтальная и вертикальная циркуляция	21
Тема 9.	Волны: ветровые, длинные неприливно-е, внутренние. Приливы. Стоно-нагонные явления.	
Тема 10.	Общие проблемы гидрологии суши и гляциологии. Элементы водного баланса.	
Тема 11.	Динамика вод суши. Сток. Расчёты и прогнозы водного режима.	
Тема 12.	Русловые процессы. Физические свойства вод суши. Гидрологические процессы в устьях рек.	
Тема 13.	Региональные гидрологические характеристики. Снежный покров.	
Тема 14.	Физика недр Земли. Гравиметрия. Сейсмология.	
Тема 15.	Физика природных явлений.	

Введение

Актуальность учебной дисциплины «Геофизика» обусловлена необходимостью формирования у будущих специалистов теоретико-методологических компетенций, практических умений на которых базируется профессиональная деятельность в физике. Развитие современных наук о Земле, океане, земной атмосфере и протекающих в них процессах, ведёт к более полному пониманию условий формирования погоды и климата, их пространственной и временной изменчивости, совершенствованию прогнозов. При изложении курса большое внимание уделяется изучению процессов, протекающих в земных недрах, состава и строения атмосферы, теплового баланса поверхностных слоёв океана. Рассматривается обобщённый подход к исследованию и моделированию земных и атмосферных процессов. Исследуются локальные и интегральные характеристики отдельных локальных процессов.

Целью практических 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. Закрепление знаний о строение Земли и земной атмосферы, гидросферы, их общих свойствах и протекающих в них физических процессах

Основные задачи дисциплины:

- понимание физической картины мира при изучении геофизических явлений, эффектов взаимодействия геосфер Земли;
- применение теоретических знаний при решении задач.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ПК-1 применяет фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности

ПК-4 проводит целенаправленную систематическую работу в области проектно-технологической деятельности

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 проводить целенаправленную систематическую работу в области проектно-технологической деятельности

ТЕМА 1. Земля как космическое тело

Цель занятия: умение осмысливать и обобщать полученную информацию; способность анализировать проблемы и процессы, происходящие в научной культуре, понимание влияния естествознания на стиль мышления общества и ценностные установки.

Вопросы для обсуждения

1. Происхождение Земли
2. Краткие сведения о строении Вселенной и Солнечной системы
3. Гипотезы о происхождении Земли
4. Возраст Земли и методы его определения

Форма занятия

Практическое занятие на тему:
«Земля как космическое тело»

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен иметь представление о том, что изучение Земли как небесного тела, её положения во Вселенной представляет интерес для физики Земли, так как многие процессы и явления в атмосфере, на земной поверхности, в Мировом океане и глубоких земных недрах не только взаимосвязаны, но и обусловлены влиянием внешней среды, окружающей Землю. Для подготовки к этому вопросу студент должен обратиться к следующим источникам: Редичкин Н.Н. Самсонова Н.В. Физика Земли и атмосферы. 2015.

2. По второму вопросу студент должен сформировать представление о том, что Галактика (Млечный Путь) – это огромное скопление отдельных звёзд, звёздных объединений и туманностей различного состава. По форме она представляет собой спиралевидное образование, внутри одной из спиральных ветвей которого расположено Солнце.

3. По третьему вопросу студент должен знать, что в настоящее время существует две большие группы гипотез о происхождении Земли, в зависимости от того, из какой материи предполагается образование Земли и других планет.

Согласно первой группе гипотез (гипотезы горячего происхождения Земли), наша планета сформировалась из раскалённой газовой-пылевой туманности (гипотезы Канта, Лапласа, Джинса и др.). Другая группа гипотез (гипотезы холодного происхождения Земли) утверждает, что все планеты образовались из холодной газовой-пылевой материи (гипотезы Уилла, Вайцзеккера, Шмидта, Фесенкова и др.).

4. Космогонические гипотезы, геофизические, историко-геологические и другие исследования Земли позволяют разделить её историю развития на два этапа. Первый из них, догеологический этап (начальный, астрономический) начинается со времени зарождения газовой-пылевой туманности и заканчивается образованием первичной водной и воздушной оболочек Земли или временем появления земной коры. Второй, геологический этап (геологическое время в жизни Земли) – это история формирования земной коры.

Темы докладов и рефератов.

1. Гипотезы горячего происхождения Земли.
2. Гипотезы холодного происхождения Земли.
3. О строении Вселенной и Солнечной системы.
4. Гипотеза Фесенкова о происхождении Земли.

Задания

1. Привести анализ гипотезы Канта о происхождении Земли.
2. Привести анализ гипотезы Лапласа о происхождении Земли.
3. Привести анализ гипотезы Джинса о происхождении Земли.
4. Привести анализ гипотезы Шмидта о происхождении Земли.
5. Привести анализ гипотезы Фесенкова о происхождении Земли.

ТЕМА 2. Структура геофизики. История развития геофизики.

Цель занятия: уяснить структуру геофизики и принципы деления на разделы. Знать историю развития геофизики в мире и в нашей стране.

Вопросы для обсуждения

1. Разделы современной геофизик: фундаментальная (общая) и прикладная.
2. Физика твёрдой Земли (сейсмология, гравиметрия, магнитометрия, электрометрия, геотермия, тектонофизика, петрофизика).
3. Физика водоёмов или гидрофизика (океанология, моря, озёра, реки, льды, подземные воды и т. д.).
4. Физика атмосферы и околоземного космического пространства (метеорология, климатология, аэрномия, физика ионосферы, атмосферная оптика и т. д.).

Форма занятия

Практическое занятие на тему:
«Строение и основные свойства геосфер».

Темы докладов и рефератов.

1. Происхождение атмосферы.
2. Форма, размеры и строение атмосферы.
3. Химический состав атмосферы и его динамика.
4. Геофизическая роль некоторых составных частей атмосферного воздуха.

ТЕМА 3. Геомагнетизм. Приборы и методы исследований

Компетенции, формируемые на занятии: умение использовать основы физических знаний для формирования мировоззренческой позиции; способность выявлять, формулировать и разрешать проблемы на основе проведения научных исследований, определять научную и практическую ценность решаемых исследовательских задач

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Магниторазведка».

Вопросы для обсуждения

1. Главные элементы магнитного поля.
2. О происхождении магнитного поля Земли.
3. Нормальное геомагнитное поле.
4. Аномальные геомагнитные поля.
5. Поле магнитного диполя.

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен иметь представления о том, магнитометрическая, или магнитная разведка (сокращенно магниторазведка) – это геофизический метод решения геологических задач, основанный на изучении магнитного поля Земли.

2. По второму вопросу студент должен знать главные элементы магнитного поля Земли.

3. По третьему вопросу студент должен знать, что в первом приближении магнитное поле Земли может быть аппроксимировано полем однородно намагниченного шара, или полем диполя, расположенного в области центра Земли.

4. По четвертому вопросу студент должен знать, что аномальная часть постоянного магнитного поля Земли несет в себе информацию о геологическом строении верхних слоев земной коры.

5. По пятому вопросу студент должен иметь понятие о магнитном потенциале точечной магнитной массы.

Темы рефератов и докладов:

1. Главные элементы магнитного поля Земли.
2. Что такое нормальное геомагнитное поле?
3. Как проводится аэромагнитная съемка?
4. Каковы особенности геологического истолкования данных магниторазведки?

Задания

1. Что такое наклонение и склонение?
2. Какие единицы измерения применяются в магниторазведке?
3. Дайте определения вековых и суточных вариаций.
4. Что такое остаточная и индуцированная намагниченность?

ТЕМА 4. Метеорология и климатология. Приборы и методы наблюдений

Цель занятия: знать основные закономерности динамики атмосферы.

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Крупномасштабная циркуляция атмосферы».

Вопросы для обсуждения

1. Геострофическое состояние атмосферы.
2. Образование циклонов и антициклонов.
3. Волны в атмосфере.
4. Тепловая конвекция в атмосфере.

Темы рефератов

1. Контактные и дистанционные методы зондирования, обратные задачи атмосферной оптики.
2. Физические основы дистанционных измерений параметров состояния атмосферы, океана и поверхности суши. Поглощение, излучение и рассеяние электромагнитных волн. Принципы активной и пассивной локации.
3. Метеорологическая и океанологическая информация, получаемая по измерениям некогерентными радиолокаторами.

4. Понятие доплеровского сдвига частоты и принцип работы доплеровских систем. Профилемеры ветра. Информация о воздушных потоках, получаемая с помощью доплеровских систем

ТЕМА 5. Строение атмосферы

Компетенции, формируемые на занятии: знать состав атмосферы, строение атмосферы принципы деления атмосферы на слои.

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Уравнение состояния сухого и влажного воздуха».

Вопросы для обсуждения

1. Уравнение состояния сухого воздуха.
2. Характеристики влажного воздуха.
3. Уравнение состояния влажного воздуха.
4. Первое начало термодинамики для атмосферы.

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен иметь представления о том, о законах идеального газа.
2. По второму вопросу студент должен знать характеристики влажного воздуха и связь между ними.
3. По третьему вопросу студент должен уметь вывести уравнение состояния влажного воздуха.
4. По четвертому вопросу студент должен уметь вывести уравнение адиабаты и формулу для сухоадиабатического градиента температуры.

Темы рефератов и докладов:

1. Теоремы циркуляции.
2. Вихрь.
3. Потенциальный вихрь. Теорема Эртеля.
4. Уравнение переноса вихря.

Задания

Сделать конспект по материалам книг:

1. Andrews D.G. An Introduction to Atmospheric Physics. Second edition. Cambridge University Press, 2010, p. 237.
2. Flor Jan-Bert (Ed). Fronts, Waves and Vortices in Geophysical Flows. Berlin: Springer, 2010, 203 p.
3. Должанский Ф.В. Лекции по геофизической гидродинамике. М.: ИВМ РАН, 2006, 378 с.

По материалам конспекта подготовить сообщение «Основные теоремы циркуляции и вихря скорости».

ТЕМА 6. Газовый состав 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.

Организационная форма занятия: семинар – «пресс-конференция»

Вопросы, выносимые на обсуждение

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?

Методические рекомендации

Проведение семинара «пресс-конференции» предполагает выступление заранее подготовленных студентов-«экспертов» с краткими докладами по тем или иным вопросам темы. В конце своих выступлений они отвечают на вопросы, задаваемые по теме остальными студентами группы, вступают в дискуссию по анализируемой ими проблеме. В процессе подготовки к такому семинарскому занятию студенты-«эксперты» готовят устные доклады, соответствующие вопросам для обсуждения на семинаре.

При подготовке доклада по теме «Газовый состав атмосферы» остальные студенты готовятся к семинарскому занятию в целом, прорабатывая его основные моменты, подготавливая выясняющие и дискуссионные вопросы к «экспертам» и к аудитории. Для такой подготовки стоит обратиться к учебникам и словарям, обозначенным в качестве основной и дополнительной литературы.

Задания

1. Какой состав первичной и современной атмосферы Земли?
2. В чем заключается наименование и главные характеристики сфер воздушной оболочки (по Х.Т. Погосян)?
3. Что представляет собой вертикальное строение атмосферы?
4. В чем заключается круговорот углерода в географической оболочке (по Ф. Рамаду, 1981)?
5. Что такое геохимический круговорот кислорода (В.А. Вронский, Г.В. Войткевич)

Тема 7. Общие проблемы океанологии. Динамика океана. Взаимодействие океана с атмосферой

Цель занятия: уяснить воздействие изменения климата на циркуляцию океана и перенос наносов.

Вопросы для обсуждения

1. Выявление закономерностей формирования и эволюции океанических систем (течения, волны, приливы, циркуляция вод).
2. Понимание роли океана в глобальных климатических процессах.
3. Динамика океанских течений. Геоострофические и экмановские течения, крупномасштабная циркуляция, меридиональный перенос тепла и пресной воды («океанический конвейер»).
4. Теория поверхностных и внутренних волн в океане.

Форма занятия
Практическое занятие на тему:
«Динамика океана».

Методические рекомендации

1. При подготовке к первому вопросу студент должен ознакомиться с основными физическими законами, определяющими динамику океана.
2. При подготовке ко второму вопросу студент должен уяснить связь между динамикой океана и атмосферы.
3. При подготовке к третьему вопросу студент должен уметь объяснить формирование крупномасштабных океанских течений.

Задания

1. Динамика океанских течений.
2. Явления Эль-Ниньо и Ла-Ниньо.
3. Сгонно-нагонные явления.
4. Уровень океана. Термика, оптика, акустика океана.
5. Океанологические поля

ТЕМА 8. Водный баланс. Течения. Горизонтальная и вертикальная циркуляция

Цель занятия: уяснить закономерности круговорота воды в природе.

Вопросы для обсуждения

1. Водный баланс – это соотношение прихода и расхода воды в океане.
2. Приход: Осадки, речной сток, таяние ледников. Расход: Испарение, образование льда. Если испарение превышает приток (как в Средиземном море), соленость растет. Если наоборот (как в Балтийском) – вода опресняется.
3. Теплые течения (напр., Гольфстрим).
4. Холодные течения (напр., Канарское).

Форма занятия
Практическое занятие на тему: «Океанские течения».

Методические рекомендации

1. Для подготовки к первому вопросу студент должен рассмотреть уравнение неразрывности.
2. Для подготовки ко второму вопросу рекомендуется выяснить суть следующих явлений. Апвеллинг: Подъем холодных, богатых питательными веществами вод с глубин к поверхности. Это зоны самого богатого рыболовства (например, у берегов Перу). Даунвеллинг: Опускание охлажденных или очень соленых (плотных) вод вниз.
3. При изучении третьего и четвертого вопросов студент должен уметь определить направления вращения океанических течений.

Темы рефератов

1. Эль-Ниньо и Ла-Нинья – это две фазы одного и того же природного цикла (Южной осцилляции).

2. Теплое океаническое течение Гольфстрим.
3. Холодные океанические течения: Лабрадорское или Перуанское.
4. Теплое океаническое течение Куроисио.
5. Антарктическое циркумполярное океаническое течение.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

1. Подготовить конспект по океаническому течению по монографии «Динамика атмосферы и океана» (в 2-х томах), А. Гилл.
2. Подготовить конспект по океаническим волнам по монографии «Основы динамики океана», В. М. Каменкович
3. Руслловые процессы. Физические свойства вод суши.
4. Гидрологические процессы в устьях рек.
5. Региональные гидрологические характеристики.
6. Снежный покров. Лавины. Современное оледенение.

Круглый стол на тему: «Синоптические вихри в океане».

Методические рекомендации

Для проведения круглого стола предлагаются следующие темы обсуждения.

1. Механизм формирования циклонов и антициклонов
2. Теория трехмерного атмосферного вихря

ТЕМА 9. Волны: ветровые, длинные неприливные, внутренние. Приливы. Сгонно-нагонные явления.

Цель занятия: уяснить, что типы волн различаются по причинам возникновения и тому, где именно в толще воды они «живут».

Вопросы для обсуждения

1. Ветровые волны.
2. Длинные неприливные волны.
3. Внутренние волны.

Методические рекомендации

1. Для подготовки к первому вопросу студенту необходимо уяснить, что ветровые волны возникают из-за трения ветра о поверхность воды. Их размер зависит от скорости ветра, времени его воздействия и площади открытой воды. Когда ветер стихает, они превращаются в зыбь – ровные пологие волны.

2. Для подготовки ко второму вопросу студенту необходимо уяснить, что к ним относятся цунами и сейши (стоячие волны в замкнутых бассейнах). В отличие от ветровых, они возникают из-за резких изменений давления, подводных землетрясений или оползней. Их длина может достигать сотен километров, а перемещаются они на огромные расстояния, задействуя всю толщу воды от поверхности до дна.

3. Для подготовки к третьему вопросу необходимо уяснить, что они образуются не на поверхности, а внутри океана — на границе слоев воды с разной плотностью (например, между теплой и холодной или пресной и соленой водой). Их высота может достигать 100 метров, но сверху они почти не видны, разве что в виде легких полос ряби.

ТЕМА 10. Общие проблемы гидрологии суши и гляциологии. Элементы водного баланса

Цель занятия: знание методов и умение пользоваться средствами измерения температуры почвы и воздуха; осмысливать и обобщать полученную информацию; способность анализировать проблемы и процессы, происходящие в природе.

Вопросы для обсуждения

1. Виды термометров и их назначение.
2. Устройство термометров.
3. Принцип работы минимального и максимального термометров
4. Термографы

Форма занятия

Практическое занятие на тему:

«Методы и средства измерения температуры почвы и воздуха»

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен знать названия всех видов термометров и место их использования. Для подготовки к этому вопросу студент должен обратиться к следующим источникам: Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. Л: Гидрометеиздат, 1991. 332 с
2. По второму вопросу студент должен иметь представление об устройстве различных термометров, знать принципы их работы.
3. По третьему вопросу студент должен выявить специфику работы минимального и максимального термометров.
4. Знать устройство и принцип работы термографов.

Задания

1. Ознакомьтесь с классификацией и назначением различных термометров.
2. Изучите устройство и принцип работы различных видов термометров.
3. Объясните различие в устройстве и работе минимального и максимального термометров.
4. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы термографов.

ТЕМА 11. Динамика вод суши. Сток. Расчёты и прогнозы водного режима

Цель занятия: знание методов и умение пользоваться средствами измерения атмосферного давления; изучить устройство и физические принципы работы различных барометров.

Вопросы для обсуждения

1. Классификация средств измерения давления.
2. Устройство и физические принципы работы средств измерения давления.
3. Методика использования средств измерения давления.

Форма занятия

Практическое занятие на тему:

«Методы и средства измерения атмосферного давления».

Темы рефератов

1. Руслловые процессы. Физические свойства вод суши.
2. Гидрологические процессы в устьях рек.

3. Региональные гидрологические характеристики.
4. Снежный покров. Лавины. Современное оледенение.

ТЕМА 12. Русловые процессы. Физические свойства вод суши.

Гидрологические процессы в устьях рек

Компетенции, формируемые на занятии: знание методов и умение пользоваться средствами измерения параметров ветра; изучить устройство и физические принципы работы различных средств измерения параметров ветра

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Методы и средства измерений параметров ветра».

Вопросы для обсуждения

1. Классификация средств измерения параметров ветра.
2. Устройство и физические принципы работы средств измерения параметров ветра.
3. Методика использования средств измерения параметров ветра.

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен знать виды приборов для измерения параметров ветра.
2. По второму вопросу студент должен знать устройство и физические принципы работы средств измерения параметров ветра. Для подготовки рекомендуется пользоваться следующими источниками: Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. Л: Гидрометеиздат, 1991. 332 с.
3. По третьему вопросу студент должен знать основные приемы и методы использования средств измерения параметров ветра.

Литература

Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. Л: Гидрометеиздат, 1991. 332 с.

Задания

1. Объясните, какие виды приборов для измерения параметров ветра используются в метеорологии?
2. Какие физические принципы работы заложены в работе средств измерения параметров ветра?
5. Охарактеризуйте правила использования средств измерения параметров ветра.

ТЕМА 13. Региональные гидрологические характеристики. Снежный покров

Цель занятия: формирование информационной компетенции; знание и понимание физических принципов работы и средства измерений влажности воздуха, испарения, облачности.

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Методы и средства измерений влажности воздуха, испарения, облачности».

Вопросы для обсуждения

1. Классификация средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности.
2. Устройство и физические принципы работы средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности.
3. Методика использования средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности.

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен иметь представления о том, как классифицируются средства измерения влажности воздуха, испарения, облачности.
2. По второму вопросу студент должен знать устройство и физические принципы работы средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности. Для подготовки рекомендуется пользоваться следующими источниками: Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. Л: Гидрометеиздат, 1991. 332 с.
3. По третьему вопросу студент должен знать основные приемы и методы использования средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности.

Задания

1. Объясните, какие виды приборов для измерения влажности воздуха, испарения, облачности?
2. Какие физические принципы работы заложены в работе средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности?
3. Охарактеризуйте правила использования средств измерения влажности воздуха, испарения, облачности.

ТЕМА 14. Физика недр Земли. Гравиметрия. Сейсмология

Компетенции, формируемые на занятии: Общие проблемы физики Земли. Физика недр Земли. Гравиметрия. Сейсмология. Земные приливы. Современные движения земной коры.

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Гравиметрия. Сейсмология.».

Вопросы для обсуждения

1. Первоначальные сведения о землетрясениях.
2. Поведение грунтов при землетрясениях и причины разрушений.
3. Методы совместной интерпретации геологических и геофизических данных в рамках геодинамических моделей.
4. Трудные пути прогноза землетрясений.

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен иметь представления о том, как возникают землетрясения.
2. По второму вопросу студент должен знать поведение грунтов при землетрясениях и причины разрушений.
3. По третьему вопросу студент должен знать методы совместной интерпретации геологических и геофизических данных в рамках геодинамических моделей.

Задания

1. Методы совместной интерпретации геологических и геофизических данных в рамках геодинамических моделей.

ТЕМА 15. Физика природных явлений

Цель занятия: ознакомиться с физикой природных явлений

Вопросы для обсуждения

1. Цунами.
2. Полярное сияние.
3. Радуга.
4. Миражи.
5. Волны на море.
6. Молния.
7. Модели общей циркуляции атмосферы.

Форма занятия

Практическое занятие на тему: «Модели общей циркуляции атмосферы».

Методические рекомендации

1. По первому вопросу студент должен иметь представления о том, как образуются цунами.
2. По второму вопросу студент должен знать, как образуется полярное сияние. Для подготовки рекомендуется пользоваться следующими источниками: Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. Л: Гидрометеиздат, 1991. 332 с.
3. По третьему вопросу студент должен знать, как образуется радуга.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

1. Подготовить рефераты по темам:
2. Цунами.
3. Полярное сияние.
4. Радуга.
5. Миражи.
6. Молния.

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

ГЕОФИЗИКА

Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

«Физика Земли и космоса»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Ставрополь
2026**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины
3. План-график выполнения самостоятельной работы
4. Контрольные точки и виды отчетности по ним
5. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
6. Методические указания (по видам работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины)
7. Список рекомендуемой литературы

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 студента).

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной и научной деятельности студента. Федеральным государственным образовательным стандартом предусматривается значительный объем времени из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, его научно-исследовательскую и практическую деятельность, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят к самостоятельному выполнению профессиональных задач. Конечной целью самостоятельной работы является организация самостоятельной познавательной деятельности, формирование умения самостоятельно анализировать информацию, выделять главное и второстепенное.

Основными формами самостоятельной работы студентов по дисциплине «Геофизика» являются:

- подготовка к практическому занятию;
- самостоятельное изучение литературы

ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Подготовка к практическому занятию «Общие вопросы геофизики»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 1
Подготовка к практическому занятию «Общие вопросы геофизики»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 2
Подготовка к практическому занятию «Метеорология и климатология»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 3
Подготовка к практическому занятию «Метеорология и климатология»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 4
Подготовка к практическому занятию « Океанология»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 5
Подготовка к практическому занятию « Океанология»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 6
Подготовка к практическому занятию «Гидрология суши. Гляциология»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 7
Подготовка к практическому занятию «Гидрология суши. Гляциология»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 8
Подготовка к практическому занятию «Приборы и методы исследований»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 9
Подготовка к практическому занятию «Приборы и методы исследований»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 10
Подготовка к практическому занятию «Строение и состав атмосферы»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 11
Подготовка к практическому занятию «Строение и состав атмосферы »	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 12

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Подготовка к практическому занятию «Течения. Горизонтальная и вертикальная циркуляция»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 13
Подготовка к практическому занятию «Сейсмичность Земли»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 14
Подготовка к практическому занятию «Сейсмичность Земли»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 15
Подготовка к практическому занятию «Гидрология суши»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 16
Подготовка к практическому занятию «Физика Земли»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 17
Подготовка к практическому занятию «Физика природных явлений»	Отчет	Собеседование	Практическое занятие № 18
Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	15 неделя

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- повторить материал соответствующих лекций;
- внимательно изучить описание лабораторного занятия, изложенное в практикуме;
- ответить на вопросы по содержанию лабораторного занятия, задаваемые преподавателем на предварительном опросе перед выполнением заданий.

Все лабораторные занятия предполагают выполнение заданий, решение задач.

В результате выполнения заданий достигаются следующие результаты обучения:

- развитие мышления и творческих способностей студента,
- приобретение и закрепление навыков самостоятельной работы,
- приобретение и закрепление навыков оформления и составления письменных заданий.

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

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.

1. Планетарные характеристики Земли.
2. Строение и состав высоких слоёв атмосферы.
3. Современные проблемы метеорологии и климатологии.
4. Атмосферная оптика. Энергетика атмосферы.
5. Взаимодействие океана с атмосферой. Водный баланс.
6. Основные требования к метеорологическим наблюдениям.
7. Региональные гидрологические характеристики.
8. Виды гидрометеорологических данных.
9. Современные движения земной коры.
10. Поведение грунтов при землетрясениях и причины разрушений.
11. Физика природных явлений

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Изучение дисциплины «Геофизика» завершается дифференцированным 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».

. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что подготовка проводится по вычитанному в литературе материалу и связана, как правило, с детальным разбором вопросов, предложенных для подготовки к практическим занятиям. Следует подчеркнуть, что только после усвоения теоретического материала с определенной точки зрения, он будет проверяться и закрепляться на практических занятиях, как в результате обсуждения и анализа материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций. Следует строго соблюдать требования по оформлению результатов. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул для активной проработки теории.

При самостоятельном поиске ответов нужно обосновывать каждый шаг, исходя из теоретических положений курса. Если существует несколько путей поиска, то нужно сравнить их и выбрать 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.

Темы рефератов:

1. Природа магнитного поля Земли
2. Связь земных процессов с солнечной активностью
3. Течения в мировом океане
4. Морские течения
5. Природа полярных сияний
6. Гейзеры
7. Влияние Луны на земные процессы
8. Землетрясения
9. Молния
10. Вулканы
11. Воздушные массы и фронты
12. История материков
13. Литосфера
14. Облака
15. Радуга
16. Циркуляция атмосферы
17. Лавины
18. Волны на воде
19. Миражи
20. Град