

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТ-
ВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета, профессор, д.г.н.

В.З.Макаров
20 23 г



Рабочая программа дисциплины
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки
05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Профиль подготовки
Прикладная метеорология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2023 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Полянская Е.А.	<i>Полянская</i>	20.06.23
Председатель НМК	Кудрявцева М.Н.	<i>Кудрявцева</i>	20.06.23
Заведующий кафедрой	Червяков М.Ю.	<i>Червяков</i>	10.06.23
Специалист Учебно-го управления			

1 Цели освоения дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»

Целью освоения дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов» является подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю прикладная метеорология, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания Земли как планеты в целом и ее отдельных сфер – литосферы, гидросферы и атмосферы.

Основные задачи дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов» связаны с изучением студентами методов геофизических исследований, происхождения Земли, формы, размеров и движений Земли, строения и основных свойств геосфер, внутреннего строения Земли, гравитационного, электромагнитного и теплового поля Земли, экзогенных и эндогенных геологических процессов.

Место дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов» в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метеорологические проявления геофизических процессов» входит в состав обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП. Она читается на 1 курсе в 1 семестре.

Для освоения данной дисциплины студенты должны параллельно освоить разные разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия». Изучение дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов» необходимо для лучшего освоения и понимания дисциплин «Синоптическая метеорология», «Методы зондирования атмосферы», «Физика атмосферы», «Гидрология суши», «Космическая метеорология».

Результаты обучения по дисциплине «Метеорологические проявления геофизических процессов»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении задач профессиональной деятельности	1.1_Б.ОПК-1.Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле и астрономии.	Знать: общее представление о предмете, структуре дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»; методы геофизических исследований; общие сведения о Земле; строение и основные свойства геосфер; гравитационное, электромагнитное, теплое поле

		<p>Земли; экзогенные и эндогенные геологические процессы. Уметь: определить на космических снимках объекты подстилающей поверхности и поля облачности; определить главные физико-географические объекты Европы, Азии, Северной и Южной Америки, Африки, Австралии, Океании, Антарктиды. Владеть: навыками самостоятельной работы с литературными источниками; навыками чтения общегеографических и тематических карт.</p>
--	--	---

4 Структура и содержание дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия		КСР	
					Общая трудоемкость	Из них - практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет и метод геофизики. История развития геофизических исследований	1	1	2	2		2	Устный контроль
2	Методы геофизических исследований	1	2	2	2		2	Устный контроль

3	Происхождение Земли. Методы определения возраста Земли.	1	3	2	2		2	Устный контроль
4	Форма, размеры и движения Земли.	1	4	2	2		2	Устный контроль
5	Строение и основные свойства атмосферы.	1	5	2	2		2	Устный контроль
6	Происхождение и основные свойства гидросферы.	1	6	2	2		2	Устный контроль
7	Внешнее строение Земли.	1	7	2	2		2	Устный контроль
8	Внутреннее строение Земли.	1	8	2	2		2	Письменный контроль
9	Характеристика Земной коры.	1	9	2	2		2	Письменный контроль
10	Гравитационное поле Земли.	1	10	2	2		2	Устный контроль
11	Электромагнитные параметры и свойства оболочек Земли. Электротеллурическое поле.	1	11	2	2		2	Устный контроль
12	Магнитное поле Земли.	1	12	2	2		2	Письменный контроль
13	Поле температуры земных недр.	1	13	2	2		2	Устный контроль
14	Экзогенные геологические процессы.	1	14	2	2		2	Устный контроль
15	Почвообразовательный процесс.	1	15	2	2		2	Письменный контроль
16	Эндогенные геологические процессы. Магматизм.	1	16	2	2		2	Письменный контроль
17	Тектонические движения Земной коры.	1	17	2	2		2	Устный контроль
18	Землетрясения. Метаморфизм.	1	18	2	2		2	Устный контроль
Промежуточная аттестация		1						зачет
Всего: 108ч.				36	36	0	36	

Содержание дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»

1. Введение. Предмет и метод геофизики. История развития геофизических исследований.

Предмет и метод геофизики. Основные понятия геофизики. Физика Земли (гравиметрия, магнитометрия, сейсмология, радиометрия, геотермика и др.). Гидрофизика (физика моря, физика вод суши). Физика атмосферы (динамика атмосферы, физика пограничного слоя, физика верхней атмосферы).

ры, физика облаков и осадков, актинометрия, атмосферная оптика, атмосферное электричество). История развития геофизических исследований.

2. Методы геофизических исследований.

Методы геофизических исследований. Прямые и косвенные методы зондирования геосфер. Дистанционное зондирование геосфер из космоса, области применения. Методы сейсмозондирования. Гравитационный метод. Методы изучения тепловых свойств и теплового поля Земли.

3. Происхождение Земли. Методы определения возраста Земли.

Общие сведения о Земле как планете Солнечной системы.

Представление о Вселенной. Солнечная система, ее строение, планеты и их спутники, пояс астероидов, кометы, метеориты. Место Земли среди планет Солнечной системы. Представления о происхождении Солнечной системы. Значение изучения планет для познания древнейших этапов развития Земли.

4. Форма, размеры и движения Земли.

Строение Земли. Фигура Земли, размеры, масса. Движения Земли и их геофизические следствия.

5. Строение и основные свойства атмосферы.

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

6. Происхождение и основные свойства гидросферы.

Составные части гидросферы и ее происхождение. Химический состав и соленость природных вод. Термическая зональность вод Мирового океана. Геофизическая роль Мирового океана.

7. Внешнее строение Земли.

Основные закономерности в расположении морей и океанов. Рельеф материков, дна морей и океанов.

8. Внутреннее строение Земли.

Строение внутренних зон Земли. Представление о строении, составе и агрегатном состоянии вещества мантии и ядра Земли. Плотность, упругие свойства и давление внутри Земли. Магнитные, электрические и тепловые свойства горных пород. Радиоактивность земных недр. Химический состав и агрегатное состояние внутренних оболочек Земли.

9. Характеристика Земной коры.

Земная кора, ее состав и строение. Особенности строения материкового и океанического типов земной коры. Роль магматизма и вулканизма в образовании океанов. Процессы спрединга и субдукции и их роль в формирова-

нии земной коры. Основные сведения о породообразующих минералах (формы кристаллов, физические свойства и химический состав). Классификация горных пород по происхождению и химическому составу. Их структура, сложение и формы залегания. Методы определения возраста горных пород. Геохронология и стратиграфия земной коры.

10. Гравитационное поле Земли.

Гравитационное поле Земли, его характеристики. Ускорение свободного падения, его пространственно-временные вариации и методы измерений. Гравитационные аномалии. Приливообразующие силы и их геофизическая роль. Гравитационные явления и процессы.

11. Электромагнитные параметры и свойства оболочек Земли. Электротеллурическое поле.

Электромагнитное поле Земли. Электропроводность геосфер. Региональные и локальные электротеллурические поля, основные факторы их формирования, характеристики. Электрическое поле атмосферы.

12. Магнитное поле Земли.

Магнитная составляющая электромагнитного поля Земли. Элементы земного магнетизма, их пространственно-временные изменения, магнитные карты. Структура магнитного поля Земли. Магнитосфера Земли. Магнитные бури.

13. Поле температуры земных недр.

Водно-тепловые свойства горных пород и теплопередача в них. Основные источники тепла. Термическая зональность земных недр.

14. Экзогенные геологические процессы.

Экзогенные геологические процессы: выветривание, деятельность ветра, поверхностных водных потоков, подземных вод, ледников, озер, морей и океанов. Процессы, протекающие в болотах и в зонах развития многолетнемерзлых пород.

15. Почвообразовательный процесс.

Состав почв. Свойства почв. Почвенный профиль. Образование почв. Факторы почвообразования. Классификация почв.

16. Эндогенные геологические процессы. Магматизм.

Образование и типы магмы. Эффузивный магматизм (вулканизм). Классификация вулканов. Продукты извержения вулканов. Циклы и фазы извержения вулканов. Вулканическая энергия. Географическое распространение вулканов. Интрузивный магматизм (плутонизм). Геофизическая роль вулканизма.

17. Тектонические движения Земной коры.

Общая характеристика и типы тектонических движений. Колебательные движения земной коры. Методы изучения колебательных движений. Геофизическая роль колебательных движений. Складчатые тектонические движения и дислокации. Разрывные тектонические движения и нарушения. Причины и источники энергии движений земной коры.

18. Землетрясения. Метаморфизм.

Причины и классификация землетрясений. Основные характеристики землетрясений. Географическое распределение землетрясений. Геофизическая роль и прогноз землетрясений. Общая характеристика и причины метаморфизма. Типы метаморфизма.

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Метеорологические проявления геофизических процессов»:

1. Вводное занятие. Основные понятия и термины физико-географических объектов Земного шара.
2. Работа № 1. Профиль Земной поверхности
Часть 1. Морфометрические характеристики материков
Часть 2. Профиль Земной поверхности
3. Работа № 2 Океаны, моря, течения Земного шара
4. Работа № 3. Крупнейшие полуострова, архипелаги и острова Земного шара
5. Работа № 4. Крупнейшие озера Земного шара
6. Работа № 5. Реки Земного шара
7. Работа № 6. Величайшие пустыни Земного шара
8. Работа № 7. Определение зависимости дальности видимого горизонта от высоты места наблюдения
9. Работа № 8. Самые высокие и самые низкие точки Земного шара
Часть 1. Основные горные системы Земного шара
Часть 2. Глубочайшие впадины Земли
10. Работа № 9. Физико-географические объекты Европы.
11. Работа № 10. Физико-географические объекты Азии.
12. Работа № 11. Физико-географические объекты Африки и Антарктиды.
13. Работа № 12. Физико-географические объекты Австралии и Океании.
14. Работа № 13. Физико-географические объекты Северной и Южной Америки.

5 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (изображения Земли из Космоса с метеорологических и геофизических спутников, космические снимки облачности, снежных и ледовых полей, геохронологическая шкала, геологические карты, схемы, плакаты).

При проведении лабораторных работ и в ходе самостоятельной работы в течение семестра студенты широко используют географические атласы и физико-географические карты.

При изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обязательно выделяется дополнительное время, используются печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. С нарушением слуха – получение информации визуально, с нарушениями зрения – аудиально, с нарушением опорно-двигательного аппарата – с помощью дистанционных образовательных технологий (вебинары, общение по скайпу).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»

В процессе освоения дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов» студенты изучают рекомендуемая преподавателем литературу, самостоятельно изучают номенклатурный материал, выполняют лабораторные работы, готовятся к сдаче *зачета*.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1. Физико-географические и геологические карты и атласы.
2. Космические снимки.
3. Учебно - методическое пособие: Семенова Н.В., Короткова Н.В., Фридман Ю.Н. Учебно-методические рекомендации для выполнения практических работ по курсу «Геофизика» для студентов специальности «метеорология» дневного и заочного отделений. 2011. /Электронный ресурс/
www.library.sgu.ru/uch_lit/118.pdf.

Студентам даются контрольные вопросы для проведения текущего контроля освоения дисциплины.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метеорологические проявления геофизических процессов»:

1. История развития геофизических исследований.
2. Космические методы исследований.
3. Гипотезы о происхождение Земли.
4. Геофизические следствия формы, размеров и движений Земли.
5. Происхождение атмосферы.
6. Геофизическая роль Мирового океана.
7. Рельеф материков и дна океанов.
8. Строение внутренних геосфер.
9. Характеристика магматических, осадочных и метаморфических горных пород.
10. Гравитационные явления и процессы.
11. Электрическое поле атмосферы.
12. Элементы земного магнетизма.
13. Термическая зональность земных недр.
14. Геологическая деятельность и геофизическая роль водных объектов суши.
15. Классификация почв.
16. Складчатые и разрывные тектонические движения.
17. Интрузивный магматизм (плутонизм).
18. Географическое распределение землетрясений.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»:

1. Предмет и метод геофизики. Разделение геофизики. История развития геофизических исследований.
2. Классификация методов геофизических исследований. Основные определения: геофизическое поле, геофизическая величина, геофизическое явление.
3. Методы изучения строения, состава и свойств геосферы.
4. Происхождение Земли. Строение Вселенной и Солнечной системы.
5. Возраст Земли. Методы его определения. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.
6. Форма и размеры Земли. Орбитальное движение Земли и ее осевое вращение. Геофизические следствия формы, размеров и движения Земли.
7. Общие сведения об атмосфере, гидросфере, внешнем строении Земли.
8. Внутреннее строение Земли.
9. Химический состав земной коры и земных недр. Радиоактивность геосферы.
10. Формирование земной коры. Строение земной коры. Геотектоника литосферных плит.

11. Общая характеристика минералов. Горные породы: магматические, осадочные и метаморфические.
12. Гравитационное поле Земли. Нормальное гравитационное поле и его аномалии.
13. Гравитационные явления и процессы. Географическое значение гравитационного поля Земли.
14. Электромагнитные свойства оболочек Земли: удельная электрическая проводимость, удельное электрическое сопротивление, относительная диэлектрическая проницаемость.
15. Электрическое поле земной коры (электротеллурическое поле).
16. Магнитное поле Земли.
17. Элементы земного магнетизма.
18. Главное магнитное поле Земли и магнитные аномалии.
19. Переменное магнитное поле Земли и его вариации. Магнитные бури.
20. Водно-тепловые свойства горных пород.
21. Тепловое поле Земли. Основные источники тепла.
22. Термическая зональность земных недр. Гелиотермическая и геотермическая зоны. Слои суточных и годовых колебаний температуры. Геотермический градиент. Геотермическая ступень.
23. Экзогенные геологические процессы. Деятельность ветра, поверхностных текучих вод, озер, болот, ледников, подземных вод, многолетнемерзлых пород, вод морей и океанов.
24. Эндогенные геологические процессы. Магматизм эффузивный и интрузивный. Продукты извержения вулканов.
25. Географическое распределение вулканов. Геофизическая роль вулканизма.
26. Землетрясения. Причины и классификация. Сейсмические шкалы.
27. Географическое распределение землетрясений. Их геофизическая роль.

7 Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Се- местр	Лек- ции	Лабо- ра- торные занятия	Практиче- ские заня- тия	Самостоя- тельная ра- бота	Автоматизиро- ванное тестиро- вание	Другие виды учебной деятель- ности	Промежу- точная ат- тестация	Ито- го
1	18	27	0	10	0	15	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 1 семестр

Лекции – от 0 до 18 баллов

Посещаемость, опрос, активность за один семестр:

0 баллов – отсутствие на лекции,
0,5 балла – присутствие на лекции,
1 балл – присутствие и активное участие на занятии.
Всего 18 лекций по 1 баллу за лекцию. Итого, 18 баллов.

Лабораторные занятия – от 0 до 27 баллов

Контроль выполнения лабораторных работ в течение одного семестра:

	Выполнение в течение одного занятия	Выполнение до конца 2 занятия	Выполнение в течение трех занятий и позже
Лабораторная работа №1	3	2	1
Лабораторная работа №2	3	2	1
Лабораторная работа №3	3	2	1
Лабораторная работа №4	3	2	1
Практическая работа №5	3	2	1
Лабораторная работа №6	3	2	1
Лабораторная работа №7	3	2	1
Лабораторная работа №8	3	2	1
Лабораторная работа №9	3	2	1

Практические занятия

не предусмотрены

Самостоятельная работа – от 0 до 10 баллов

Письменный опрос по пройденному материалу

Максимальный балл за один опрос – 2 балла

0 баллов – отсутствие на опросе,

1 баллов – не полностью раскрыт ответ на поставленный вопрос,

2 балла - правильный и полный ответ.

Всего 5 опросов по 2 балла за каждый. Итого, 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности – от 0 до 15 баллов

Отчет по номенклатуре №1-5.

0 баллов – отсутствие на практическом занятии,

2 балла – допущение нескольких ошибок, неуверенность в ответе,

3 балла – свободное владение номенклатурным материалом.

Всего 5 отчетов по 3 балла за каждый. Итого, 15 баллов.

Промежуточная аттестация – зачет – от 0 до 30 баллов

25-30 баллов – ответ на «отлично» / «зачтено»
19-24 баллов – ответ на «хорошо» / «зачтено»
13-18 баллов – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»
0-12 баллов – неудовлетворительный ответ / «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр по дисциплине «Метеорологические проявления геофизических процессов» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Метеорологические проявления геофизических процессов» в оценку (зачет)

61-100 баллов	«зачтено»
0 - 60баллов	«не зачтено»

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Метеорологическое проявление геофизических процессов»

а) литература:

1. Чечкин С.А. Основы геофизики.- Учебник. Ленинград, Гидрометеиздат 1990 г. 287 с. ✓
2. Семенова Н.В., Короткова Н.В., Фридман Ю.Н. Учебно-методические рекомендации для выполнения практических работ по курсу «Геофизика» для студентов специальности «метеорология» дневного и заочного отделений. 2011./Электронный ресурс/ www.library.sgu.ru/uch_lit/118.pdf. ✓
3. Павлов А.Н. Геофизика. Общий курс о природе Земли. СПб.: РГГМУ, 2006. (5 экз.) ✓
4. Якушова А.Ф., Хаин В.Е., Славин В.И. Общая геология.- М.: Изд. МГУ. 1988. 488с. ✓ 2
5. Орленок В.В. Основы геофизики. Уч.пособие.- Калининград:2000.- 446с. ✓
6. Тарасов Л.В. Природа землетрясений и вулканизма. Интеллект,-2010. ✓
7. Короткова Н.В., Семенова Н.В. Рекомендации к выполнению лабораторных работ по курсу «Геофизика» для студентов географического факультета направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] /Н.В. Короткова., Н.В. Семенова - Саратов: [б. и.], 2016.- 66 с. - Б. ц. ✓

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Microsoft Word
1. <http://www.naukaran.ru>; <http://www.maik.ru> - Вестник Российской академии наук
2. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7892> – Метеорология и гидрология
3. <http://www.voeikovmgo.ru/ru/trudyi-ggo-2.html> - Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метеорологические проявления геофизических процессов»

1. Физико-географические и геологические карты и атласы.
2. Учебно-методические пособия и другая справочная литература кафедры метеорологии и климатологии.
3. Космические снимки.
4. Видеофильмы, посвященные разделам курса.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология профиль Прикладная метеорология.

Автор: Полянская Е.А., к.г.н., профессор кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии от 20.06.23 года, протокол № 14.