

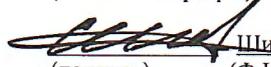


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП, доцент кафедры
теоретической и ядерной физики
(название кафедры)


Ширмовский С.Э.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«08» сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
теоретической и ядерной физики
(название кафедры)


Ширмовский С.Э.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«08» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Геофизика

Направление подготовки 03.04.02 Физика

магистерская программа «Теоретическая физика»

Форма подготовки очная

курс 1, семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 9 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 9 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество) нет

курсовая работа / курсовой проект нет

зачет нет

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 №235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и ядерной физики, протокол № 19 от «08» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой Ширмовский С.Э.

Составитель к. ф.-м. н., доцент Московченко Л. Г.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 03.04.02 Physics.

Master's Program "Theoretical Physics".

Course title: Geophysics.

Variable part of Block B1, _3_credits

Instructor: associate professor Moskovchenko L. G.

At the beginning of the course a student should be able to:

- 1) OPK-1 – the ability to use in professional activities basic natural science knowledge, including knowledge of the subject and objects of study, research methods, modern concepts, achievements and limitations of the natural sciences (primarily chemistry, biology, ecology, earth and human sciences);
- 2) OPK-2 - the ability to use in professional activities basic knowledge of the fundamental sections of mathematics, to create mathematical models of typical research problems and to interpret the results taking into account the limits of applicability of the models;
- 3) OPK-3 – the ability to use basic theoretical knowledge of fundamental sections of general and theoretical physics for solving research problems;
- 4) PK-1 – the ability to use specialized knowledge of physics for mastering specialized physical disciplines.

Learning outcomes:

- 1) OK-5 - the ability to generate ideas in scientific and professional activities;
- 2) OPK-6 - the ability to use the knowledge of modern problems and the latest achievements of physics in scientific research work;
- 3) PK-3 – the ability to participate in the development of new methods and methodological approaches in scientific and innovative research and engineering and technological activities.

Course description: The course provides a graduate-level overview of modern geophysics for students majoring in Physics. It emphasizes on the applications of physical methods to fundamental processes in geophysical systems. The course covers topics such as geophysical fields and methods of their study; physical processes in geospheres; modern problems of geophysics.

Main course literature:

1. Лекции по физике Земли [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Соколов [и др.]. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 97 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98080>. — Загл. с экрана.

2. Физика Земли: Учебник / Захаров В.С., Смирнов В.Б. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 328 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010686-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538744>

3. Нарбут, М.А. Вычислительная геофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Нарбут. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2014. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94676>. — Загл. с экрана.

4. Егоров А.С. Физика Земли [Электронный ресурс]: учебник/ Егоров А.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71707.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Form of final knowledge control: exam.

АННОТАЦИЯ

Курс «Геофизика» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.04.02 «Физика», магистерской программы «Теоретическая физика».

Курс «Геофизика» относится к вариативной части первого блока. Трудоемкость дисциплины – 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Предусматриваются лекционные (18 час.) и практические (18 час.) занятия с использованием методов активного обучения, самостоятельная работа (72 часа).

Данный курс базируется на материале курсов «Общая физика» (все части), «Теоретическая механика», «Электродинамика». Математической основой курса являются основные разделы курса математики (математический анализ, линейная алгебра, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения).

Цель.

Целью курса «Геофизика» является изложение основ современной геофизики для студентов специальности «Физика». Ставится задача сформировать представление о внутреннем строении и физических свойствах твердой Земли; дать общее представление о процессах, протекающих в различных оболочках Земли; ознакомить со свойствами естественных геофизических полей; об особенностях протекания природных процессов. Основное внимание уделяется изучению физических процессов, протекающих в оболочках Земли, применению методов физических исследований для изучения геофизических объектов.

Задачи:

- ознакомиться с основными понятиями и теориями геофизики;
- изучить методы исследования, применяемые в различных разделах геофизики;
- получить представление о строении оболочек Земли и процессов в них;
- ознакомиться со свойствами геофизических полей и методами их изучения.

Для успешного изучения дисциплины «Геофизика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 – способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-2 – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

- ОПК-3 – способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

- ПК-1 – способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 - способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности	Знает	основные понятия и модели, содержание фундаментальных принципов и методов геофизики.
	Умеет	формулировать определения основных понятий геофизики; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в геофизике.
	Владеет	навыками использования общетеоретических физико-математических знаний для решения частных задач, возникающих в геофизических исследованиях.
ОПК-6 - способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Знает	терминологию, которая применяется в геофизике; основные законы, теоремы и понятия геофизики; основные методы исследования геофизических объектов; основные представления современной геофизики о строении и эволюции Земли и планет земной группы; практические приложения геофизических наблюдений и вычислений.
	Умеет	применять законы физики для решения геофизических задач прикладного и теоретического характера; пользоваться справочными материалами; интерпретировать результаты геофизических

		наблюдений; объяснить проявления геофизических процессов.
	Владеет	основными математическими методами, используемыми в геофизике; математическим аппаратом, применяемым при решении геофизических задач; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; основными навыками интерпретации геофизических наблюдений и обработки результатов наблюдений.
ПК-11 – способность вести лекционные и практические разделы учебных дисциплин по физике, с учетом особенной специфики Азиатско-Тихоокеанского региона.	Знает	основные направления научно-исследовательской деятельности в области геофизики.
	Умеет	сформулировать тему научно-исследовательской работы, объяснить принципы построения математических моделей геофизических явлений.
	Владеет	навыками постановки научно-исследовательских геофизических задач и их решения.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геофизика» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения:

- подготовка реферативных докладов с презентациями;
- дискуссия.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Основы тектоники плит. (4 час.)

Предмет геодинамики. Тектоника плит, основные положения. Литосфера и астеносфера. Конструктивные границы плит. Океанические хребты. Зоны субдукции. Трансформные разломы и тройные сочленения. Вулканизм и горячие точки. Движение плит.

Тема 2. Гравитационное поле Земли. Вращение и фигура Земли (4 час.)

Из истории гравиметрии. Размеры и форма Земли. Вращение Земли. Фигура Земли. Методы описания поля тяжести Земли. Гравитационный потенциал Земли. Нормальное гравитационное поле. Представление гравитационного поля Земли в виде разложения по сферическим гармоникам. Геоид. Гравитационные аномалии и изостазия.

Тема 3. Магнитное поле Земли. (4 час.)

Современное магнитное поле Земли. Главное и аномальное магнитное поле. Мультипольное представление геомагнитного поля. Палеомагнитные исследования. Вековые вариации. Механизм генерации магнитного поля Земли. Методы исследования электропроводности Земли.

Тема 4. Основы сейсмологии. (4 час.)

Напряженное состояние земных недр. Сейсмические волны: объемные волны, поверхностные волны. Сейсмология землетрясений. Сейсмограммы. Фокальные механизмы землетрясений. Сейсмичность Земли. Магнитуда землетрясений. Сейсмические лучи. Годографы. Сейсмотомография. Свободные колебания Земли.

Тема 5. Основные элементы строения Земли. Модели Земли. (2 час.)

Оболочки Земли. Природа основных границ и оболочек в Земле. Современные стандартные радиальные модели Земли. Сейсмотомографические модели.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Коллоквиум «Земля как планета» (*Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.*)

Формирование Солнечной системы. Формирование планет. Ранние этапы развития Земли. Образование Луны. Радиоактивный распад, радиоизотопное датирование. Радиоактивность как источник тепла.

Занятие 2-3. Коллоквиум «Измерение гравитационного поля Земли» (*Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 4 час.*)

Спутниковая геодезия. Спутниковая лазерная локация. Спутниковая альтиметрия. GPS. Измерения гравитационного поля Земли и формы Земли с помощью спутников. Измерения деформаций земной коры с помощью спутниковых наблюдений. Наземные гравитационные наблюдения: абсолютные и относительные измерения. Гравиметры. Гравитационные поправки. Моделирование гравитационных аномалий. Гравитационные аномалии континентов

и океанов. Гравитационные аномалии горных хребтов, океанических хребтов, зон субдукции.

Занятие 4. Коллоквиум «Измерение магнитного поля Земли» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.)

Геомагнитные измерения. Магнетометры. Моделирование магнитных аномалий. Магнитные аномалии в океане. Палеомагнитные измерения. Анализ палеомагнитных данных. Палеомагнетизм и тектоника плит. Движение магнитных полюсов.

Занятие 5. Коллоквиум «Тепловой режим и возраст Земли» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.)

Основные источники тепла Земли. Тепло и возраст Земли. Современные методы определения возраста Земли. Температура в недрах Земли. Тепловой поток на континентах и в океанах. Механизмы переноса тепла в Земле.

Занятие 6. Коллоквиум «Геофизические методы исследования» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.)

Классификация геофизических методов. Грави- и магниторазведка. Гравиметрические и магнитные методы. Электроразведка. Методы электромагнитного зондирования и профилирования. Терморазведка. Сейсморазведка. Методы ядерной геофизики. Каротаж. Скважинная и шахтная геофизика.

Занятие 7. Коллоквиум «Физика атмосферы» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.)

Строение, состав и термодинамика атмосферы. Радиационный теплообмен между Солнцем, Землей и космосом. Взаимодействие океана и атмосферы. Гидрологический цикл Земли. Основы динамики атмосферы.

Занятие 8. Коллоквиум «Физика гидросферы Земли» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.)

Общие сведения о мировом океане. Динамика океана и вод суши. Различные типы течений в гидросфере. Волны. Оптика моря. Акустика моря. Магнитные и электрические явления в океане. Радиоактивность в океане.

Занятие 9. Коллоквиум «Природные катастрофы» (Интерактивный метод: доклады, дискуссия, 2 час.)

Землетрясения. Цунами. Вулканы. Торнадо, ураганы. Изменение климата. Наводнения, пожары. Оползни. Падения космических тел.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Геофизика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Основы тектоники плит.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 1, 2, 3, 20, 21, 30, 31
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
2	Тема 2. Гравитационное поле Земли. Вращение и фигура Земли	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 4, 5, 6, 7, 22, 23, 24, 25, 26, 32
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
3	Тема 3. Магнитное поле Земли.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 8, 9, 10, 11, 27, 28, 29, 33
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
4	Тема 4. Основы сейсмологии.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 12, 13, 14, 15, 16, 17, 34, 41, 42
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
5	Тема 5. Основные элементы строения Земли.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 18, 19, 35, 36, 37, 38, 39,
			умеет	Конспект (ПР-7)	

	Модели Земли.		владеет	Реферат (ПР-4)	40
--	---------------	--	---------	----------------	----

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Лекции по физике Земли [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Соколов [и др.]. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 97 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98080>. — Загл. с экрана.

2. Физика Земли: Учебник / Захаров В.С., Смирнов В.Б. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 328 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010686-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538744>

3. Нарбут, М.А. Вычислительная геофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Нарбут. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2014. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94676>. — Загл. с экрана.

4. Егоров А.С. Физика Земли [Электронный ресурс]: учебник/ Егоров А.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71707.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Соколов А.Г. Полевая геофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33649.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Геофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / [В. А. Богословский, Ю. И. Горбачев, А. Д. Жигалин и др.] ; под ред. В. К. Хмелевского; Московский государственный университет, Геологический факультет.— Москва, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

3. Куприн, П.Н. Введение в океанологию [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Н. Куприн. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014. — 632 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71618>. — Загл. с экрана.

4. Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология. Часть 3. Неустойчивость состояния и движения. Взаимодействие океана и атмосферы. Климат [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Рожков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2015. — 255 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/78104>. — Загл. с экрана.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elementy.ru/> – «Элементы большой науки», научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники.

2. <http://moeeago.ru/> – сайт Евроазиатского геофизического общества.

3. <https://sites.agu.org/> – сайт Американского геофизического союза.

4. <https://www.egu.eu/> – сайт Европейского геофизического союза.

5. <https://www.youtube.com/watch?v=J3OSvoZn9Mk> – лекция Строение и состав Земли; Курс: Эволюция Земли; Лектор: Сергей Аплоннов; Организатор: СПбГУ Институт наук о Земле.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (PowerPoint и Word), Open Office.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно-справочные системы: ЭБС ДВФУ, библиотеки, ресурсы и порталы по естествознанию.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках данной дисциплины предусмотрено 108 часов самостоятельной работы, которая необходима при проработке материала лекции, выполнения домашних заданий, подготовке к экзамену.

В самостоятельную работу по дисциплине «Геофизика» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- самостоятельная проработка изученного на лекции материала по конспекту и рекомендованной литературе;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, выполнение домашних заданий, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала и оформления домашних заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в приложении 1.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для чтения лекций и проведения практических занятий:

- персональный компьютер Lenovo ThinkPad E125 с лицензионным и свободным программным обеспечением – MS PowerPoint 2007 и Acrobat Reader XI;
- проектор Benq MP770;
- переносной экран.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Геофизика»
Направление подготовки 03.04.02 Физика
Магистерская программа «Теоретическая физика»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	1-2	Подготовка к коллоквиуму «Земля как планета». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
2	3-4	Подготовка к первой части коллоквиума «Измерение гравитационного поля Земли». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
3	5-6	Подготовка ко второй части коллоквиума «Измерение гравитационного поля Земли». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
4	7-8	Подготовка к коллоквиуму «Измерение магнитного поля Земли». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
5	9-10	Подготовка к коллоквиуму «Тепловой режим и возраст Земли». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
6	11-12	Подготовка к коллоквиуму «Геофизические методы исследования». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
7	13-14	Подготовка к коллоквиуму «Физика атмосферы». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
8	15-16	Подготовка к коллоквиуму «Физика гидросферы Земли». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
9	17-18	Подготовка к коллоквиуму «Природные катастрофы». Работа с конспектами лекций и литературой.	2	Выступление на коллоквиуме
10	1-18	Подготовка к экзамену.	54	Экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя работу с конспектами лекций и литературой для подготовки к выступлениям на коллоквиумах и к экзамену. Тематика коллоквиумов дополняет лекционный курс. Самостоятельная работа с литературой призвана помочь закрепить, систематизировать и расширить знания, полученные в ходе аудиторных занятий.

Работа над докладом на коллоквиуме включает подготовку студентом презентации (с помощью издательской системы LaTeX (MiKTeX), Microsoft Office (PowerPoint) или Open Office (Impress)). Для самостоятельной работы должны использоваться рекомендованные преподавателем источники (учебники, задачки, ресурсы сети Internet). Реферат докладывается на коллоквиуме, время доклада – порядка 15-20 минут.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Основным результатом самостоятельной работы по дисциплине «Геофизика» является подготовка реферативных докладов на темы, указанные в перечне тем практических занятий (коллоквиумов). При выборе тем учитываются интересы и пожелания студента.

Реферат должен раскрывать предложенную тему и содержать актуальную информацию.

Вопросы к коллоквиуму «Земля как планета»

1. Формирование Солнечной системы.
2. Формирование планет. Ранние этапы развития Земли.
3. Образование Луны.
4. Радиоактивный распад, радиоизотопное датирование. Радиоактивность как источник тепла.

Вопросы к коллоквиуму «Измерение гравитационного поля Земли»

1. Спутниковая геодезия. Спутниковая лазерная локация. Спутниковая альтиметрия. GPS.
2. Измерения гравитационного поля Земли и формы Земли с помощью спутников.
3. Измерения деформаций земной коры с помощью спутниковых наблюдений.
4. Наземные гравитационные наблюдения: абсолютные и относительные измерения. Гравиметры.
5. Гравитационные поправки.
6. Моделирование гравитационных аномалий.
7. Гравитационные аномалии континентов и океанов. Гравитационные аномалии горных хребтов, океанических хребтов, зон субдукции.

Вопросы к коллоквиуму «Измерение магнитного поля Земли»

1. Геомагнитные измерения. Магнетометры.
2. Моделирование магнитных аномалий.
3. Магнитные аномалии в океане.
4. Палеомагнитные измерения. Анализ палеомагнитных данных.
5. Палеомагнетизм и тектоника плит. Движение магнитных полюсов.

Вопросы к коллоквиуму «Тепловой режим и возраст Земли»

1. Основные источники тепла Земли.
2. Тепло и возраст Земли. Современные методы определения возраста Земли.
3. Распределение температуры в недрах Земли.
4. Тепловой поток на континентах и в океанах. Механизмы переноса тепла в Земле.

Вопросы к коллоквиуму «Геофизические методы исследования»

1. Классификация геофизических методов.
2. Грави- и магниторазведка. Гравиметрические и магнитные методы.
3. Электроразведка. Методы электромагнитного зондирования и профилирования.
4. Терморазведка.
5. Сейсморазведка.
6. Методы ядерной геофизики. Каротаж. Скважинная и шахтная геофизика.

Вопросы к коллоквиуму «Физика атмосферы»

1. Строение, состав и термодинамика атмосферы.
2. Радиационный теплообмен между Солнцем, Землей и космосом.
3. Взаимодействие океана и атмосферы. Гидрологический цикл Земли.
4. Основы динамики атмосферы.

Вопросы к коллоквиуму «Физика гидросферы Земли»

1. Общие сведения о мировом океане.
2. Динамика океана и вод суши. Различные типы течений в гидросфере.
3. Волны. Типы волновых движений в океане.
4. Оптика моря. Акустика моря.
5. Магнитные и электрические явления в океане.
6. Радиоактивность в океане.

Вопросы к коллоквиуму «Природные катастрофы»

1. Землетрясения. Цунами.
2. Вулканы.
3. Торнадо, ураганы. Изменение климата.
4. Наводнения, пожары. Оползни.
5. Падения космических тел.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общими критериями оценки результатов самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Оценка студенческого реферата включает:

- полноту изложения материала по теме;
- изложение современных результатов;
- качество подготовки презентации;

- степень владения материалом (доклад при минимальном обращении к конспектам).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Геофизика»
Направление подготовки 03.04.02 Физика
магистерская программа «Теоретическая физика»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 - способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности	Знает	основные понятия и модели, содержание фундаментальных принципов и методов геофизики.
	Умеет	формулировать определения основных понятий геофизики; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в геофизике.
	Владеет	навыками использования общетеоретических физико-математических знаний для решения частных задач, возникающих в геофизических исследованиях.
ОПК-6 - способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Знает	терминологию, которая применяется в геофизике; основные законы, теоремы и понятия геофизики; основные методы исследования геофизических объектов; основные представления современной геофизики о строении и эволюции Земли и планет земной группы; практические приложения геофизических наблюдений и вычислений.
	Умеет	применять законы физики для решения геофизических задач прикладного и теоретического характера; пользоваться справочными материалами; интерпретировать результаты геофизических наблюдений; объяснить проявления геофизических процессов.
	Владеет	основными математическими методами, используемыми в геофизике; математическим аппаратом, применяемым при решении геофизических задач; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; основными навыками интерпретации геофизических наблюдений и обработки результатов наблюдений.
ПК-11 – способность вести лекционные и практические разделы учебных дисциплин по физике, с учетом особенной специфики Азиатско-Тихоокеанского региона.	Знает	основные направления научно-исследовательской деятельности в области геофизики.
	Умеет	сформулировать тему научно-исследовательской работы, объяснить принципы построения математических моделей геофизических явлений.
	Владеет	навыками постановки научно-исследовательских геофизических задач и их решения.

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Основы тектоники плит.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 1, 2, 3, 20, 21, 30, 31
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
2	Тема 2. Гравитационное поле Земли. Вращение и фигура Земли	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 4, 5, 6, 7, 22, 23, 24, 25, 26, 32
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
3	Тема 3. Магнитное поле Земли.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 8, 9, 10, 11, 27, 28, 29, 33
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
4	Тема 4. Основы сейсмологии.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 12, 13, 14, 15, 16, 17, 34, 41, 42
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	
5	Тема 5. Основные элементы строения Земли. Модели Земли.	ОК-5, ОПК-6, ПК-11	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 18, 19, 35, 36, 37, 38, 39, 40
			умеет	Конспект (ПР-7)	
			владеет	Реферат (ПР-4)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ОК-5 - способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности.	знает (пороговый уровень)	основные понятия и модели, содержание фундаментальных принципов и методов геофизики.	знает основные понятия и модели, содержание фундаментальных принципов и методов геофизики.	способность перечислить основные понятия и охарактеризовать модели, содержание фундаментальных принципов и методов геофизики.
	умеет (продвинутый)	формулировать определения основных понятий геофизики; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в геофизике.	формулировать определения основных понятий геофизики; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в геофизике.	способность сформулировать определения основных понятий геофизики; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в геофизике.

		сма­три­вае­мых в гео­фи­зи­ке.		
	вла­де­ет (высо­кий)	на­вы­ка­ми ис­поль­зо­ва­ния об­ще­те­о­ре­ти­че­ских фи­зи­ко­ма­те­ма­ти­че­ских зна­ний для ре­ше­ния час­тных за­дач, воз­ни­ка­ю­щих в гео­фи­зи­че­ских ис­сле­до­ва­ни­ях.	вла­де­ет на­вы­ка­ми ис­поль­зо­ва­ния об­ще­те­о­ре­ти­че­ских фи­зи­ко­ма­те­ма­ти­че­ских зна­ний для ре­ше­ния час­тных за­дач, воз­ни­ка­ю­щих в гео­фи­зи­че­ских ис­сле­до­ва­ни­ях.	спо­соб­ность ис­поль­зо­вать изу­чен­ные ме­то­ды фи­зи­ки и ма­те­ма­ти­ки для ре­ше­ния час­тных за­дач, воз­ни­ка­ю­щих в гео­фи­зи­че­ских ис­сле­до­ва­ни­ях.
ОПК-6 - спо­соб­ность ис­поль­зо­вать зна­ния со­вре­мен­ных про­б­лем и но­вей­ших до­сти­же­ний фи­зи­ки в на­уч­но-ис­сле­до­ва­тель­ской ра­бо­те.	зна­ет (по­ро­го­вый у­ро­вень)	тер­ми­но­ло­гию, ко­то­рая при­ме­ня­ет­ся в гео­фи­зи­ке; ос­нов­ные за­ко­ны, те­о­ре­мы и по­ня­тия гео­фи­зи­ки; ос­нов­ные ме­то­ды ис­сле­до­ва­ния гео­фи­зи­че­ских об­ъ­ек­тов; ос­нов­ные пред­став­ле­ния со­вре­мен­ной гео­фи­зи­ки о строе­нии и эво­лю­ции Зем­ли и планет зем­ной груп­пы; прак­ти­че­ские при­ло­же­ния гео­фи­зи­че­ских на­блю­де­ний и вы­чис­ле­ний.	зна­ет тер­ми­но­ло­гию, ос­нов­ные за­ко­ны, те­о­ре­мы и по­ня­тия гео­фи­зи­ки; ос­нов­ные ме­то­ды ис­сле­до­ва­ния гео­фи­зи­че­ских об­ъ­ек­тов; ос­нов­ные пред­став­ле­ния со­вре­мен­ной гео­фи­зи­ки о строе­нии и эво­лю­ции Зем­ли и планет зем­ной груп­пы; прак­ти­че­ские при­ло­же­ния гео­фи­зи­че­ских на­блю­де­ний и вы­чис­ле­ний.	спо­соб­ность с­фор­му­ли­ро­вать ос­нов­ные за­ко­ны, те­о­ре­мы и по­ня­тия гео­фи­зи­ки; пе­ре­чис­лить ос­нов­ные ме­то­ды ис­сле­до­ва­ния гео­фи­зи­че­ских об­ъ­ек­тов; опи­сать строе­ние и ос­нов­ные эта­пы эво­лю­ции Зем­ли и планет зем­ной груп­пы.
	уме­ет (про­дви­ну­тый)	при­ме­нять за­ко­ны фи­зи­ки для ре­ше­ния гео­фи­зи­че­ских за­дач при­клад­но­го и те­о­ре­ти­че­ско­го ха­рак­те­ра; поль­зо­вать­ся справочными ма­те­ри­а­ла­ми; ин­тер­пре­ти­ро­вать ре­зуль­та­ты гео­фи­зи­че­ских на­блю­де­ний; объ­яс­нить про­яв­ле­ния гео­фи­зи­че­ских про­цес­сов.	уме­ет при­ме­нять за­ко­ны фи­зи­ки для ре­ше­ния гео­фи­зи­че­ских за­дач с ис­поль­зо­ва­ни­ем на­блю­да­тель­ных и экс­пе­ри­мен­таль­ных дан­ных; дать ин­тер­пре­та­цию ре­зуль­та­тов гео­фи­зи­че­ских на­блю­де­ний; объ­яс­нить про­яв­ле­ния гео­фи­зи­че­ских про­цес­сов.	спо­соб­ность при­ме­нять за­ко­ны фи­зи­ки для ре­ше­ния гео­фи­зи­че­ских за­дач при­клад­но­го и те­о­ре­ти­че­ско­го ха­рак­те­ра; поль­зо­вать­ся справочными ма­те­ри­а­ла­ми; объ­яс­нить про­яв­ле­ния гео­фи­зи­че­ских про­цес­сов.
	вла­де­ет (высо­кий)	ос­нов­ны­ми ма­те­ма­ти­че­ски­ми ме­то­да­ми, ис­поль­зуе­мы­ми гео­фи­зи­ке; ма­те­ма­ти­че­ским ап­па­ра­том, при­ме­няе­мым при	вла­де­ет на­вы­ка­ми ис­поль­зо­ва­ния ма­те­ма­ти­че­ских ме­то­дов при ре­ше­нии гео­фи­зи­че­ских за­дач; на­вы­ка­ми са­мо­сто­я­тель­ной ра­бо­ты с учеб­ной и на­уч­ной	спо­соб­ность при­ме­нить ма­те­ма­ти­че­ский ап­па­рат для ре­ше­ния гео­фи­зи­че­ских за­дач; са­мо­сто­я­тель­но ра­бо­тать с учеб­ной и на­уч­ной ли­те­ра­ту­рой; ин­тер­пре­ти­ро­вать и об­ра­ба­ты­вать ре­зуль­та­ты

		решении геофизических задач; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; основными навыками интерпретации геофизических наблюдений и обработки результатов наблюдений.	литературой; основными навыками интерпретации геофизических наблюдений и обработки результатов наблюдений.	геофизических наблюдений.
ПК-11 – способность вести лекционные и практические разделы учебных дисциплин по физике, с учетом особенной специфики Азиатско-Тихоокеанского региона.	знает (пороговый уровень)	основные направления научной исследовательской деятельности в области геофизики.	знает основные направления научно-исследовательской деятельности в области геофизики.	способность перечислить и охарактеризовать основные направления научной исследовательской деятельности в области геофизики.
	умеет (продвинутый)	сформулировать тему научно-исследовательской работы, объяснить принципы построения математических моделей геофизических явлений.	умеет определять актуальные направления научной исследовательской работы, формулировать тему исследования, объяснить принципы построения математических моделей геофизических явлений.	способность сформулировать тему научно-исследовательской работы, объяснить принципы построения математических моделей геофизических явлений.
	владеет (высокий)	навыками постановки научно-исследовательских геофизических задач и их решения.	владеет навыками постановки научно-исследовательских геофизических задач и их решения.	способность сформулировать научно-исследовательскую задачу в области геофизики, определить оптимальные методы ее решения и получить решение.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Геофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Геофизика» проводится в форме контрольных мероприятий: собеседования, ведения конспекта, рефератов, коллоквиумов.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, овладению общими компетенциями.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Геофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине осуществляется в рамках завершения изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения являются умения и знания.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов) и позволяет определить развитие общих компетенций, предусмотренных для ОПОП. Условием допуска к экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Предмет геодинамики. Тектоника плит, основные положения. Литосфера и астеносфера.

2. Конструктивные границы плит. Океанические хребты. Зоны субдукции.

3. Трансформные разломы и тройные сочленения. Вулканизм и горячие точки. Движение плит.

4. Из истории гравиметрии. Влияние Луны и Солнца на вращение Земли.

5. Методы описания поля тяжести Земли. Фигура Земли. Гравитационный потенциал Земли.

6. Нормальное гравитационное поле. Представление гравитационного поля Земли в виде разложения по сферическим гармоникам.
7. Геоид. Гравитационные аномалии и изостазия.
8. Современное магнитное поле Земли. Главное и аномальное магнитное поле. Мультипольное представление геомагнитного поля.
9. Палеомагнитные исследования. Анализ палеомагнитных данных.
10. Вековые вариации. Механизм генерации магнитного поля Земли.
11. Методы исследования электропроводности Земли.
12. Напряженное состояние земных недр.
13. Сейсмические волны: объемные волны, поверхностные волны.
14. Сейсмология землетрясений. Сейсмограммы.
15. Фокальные механизмы землетрясений. Сейсмичность Земли.
16. Сейсмические лучи. Годографы.
17. Сейсмотомография. Свободные колебания Земли.
18. Оболочки Земли. Природа основных границ и оболочек в Земле.
19. Современные стандартные радиальные модели Земли. Сейсмотомографические модели.
20. Формирование Солнечной системы. Формирование планет. Ранние этапы развития Земли. Образование Луны.
21. Радиоактивный распад, радиоизотопное датирование. Радиоактивность как источник тепла.
22. Спутниковая геодезия. Спутниковая лазерная локация. Спутниковая альтиметрия. GPS.
23. Измерения гравитационного поля Земли и формы Земли с помощью спутников. Измерения деформаций земной коры с помощью спутниковых наблюдений.
24. Наземные гравитационные наблюдения: абсолютные и относительные измерения. Гравиметры.
25. Гравитационные поправки. Моделирование гравитационных аномалий.
26. Гравитационные аномалии континентов и океанов. Гравитационные аномалии горных хребтов, океанических хребтов, зон субдукции.
27. Геомагнитные измерения. Магнетометры.
28. Моделирование магнитных аномалий. Магнитные аномалии в океане.
29. Палеомагнетизм и тектоника плит. Движение магнитных полюсов.
30. Основные источники тепла Земли. Тепло и возраст Земли. Современные методы определения возраста Земли.
31. Распределение температуры в недрах Земли. Тепловой поток на континентах и в океанах. Механизмы переноса тепла в Земле.

32. Классификация геофизических методов. Грави- и магниторазведка. Гравиметрические и магнитные методы.
33. Электроразведка. Методы электромагнитного зондирования и профилирования.
34. Сейсморазведка.
35. Терморазведка. Методы ядерной геофизики. Каротаж. Скважинная и шахтная геофизика.
36. Строение, состав и термодинамика атмосферы. Радиационный теплообмен между Солнцем, Землей и космосом.
37. Взаимодействие океана и атмосферы. Гидрологический цикл Земли. Основы динамики атмосферы.
38. Общие сведения о мировом океане. Динамика океана и вод суши. Различные типы течений в гидросфере.
39. Волны. Типы волновых движений в океане.
40. Оптика моря. Акустика моря. Магнитные и электрические явления в океане. Радиоактивность в океане.
41. Землетрясения. Цунами.
42. Извержения вулканов. Торнадо, ураганы. Изменение климата. Наводнения, пожары. Оползни.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Школа естественных наук

ООП 03.04.02-Физика
Дисциплина Геофизика
Форма обучения очная
Семестр 1 2018 - 2019 учебного года
Реализующая кафедра Теоретической и ядерной физики

Экзаменационный билет № 1

1. Предмет геодинамики. Тектоника плит, основные положения. Литосфера и астеносфера.
2. Электроразведка. Методы электромагнитного зондирования и профилирования.

Заведующий кафедрой

Ширмовский С.Э.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Геофизика»**

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет техникой вывода физических формул, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы.
75-85	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала (неполный вывод формулы).
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Менее 61	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно отвечает на вопросы, не обладает навыками применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценочные средства для текущей аттестации

Коллоквиум

Вопросы к коллоквиумам и критерии оценки ответов приведены в приложении 1.

Темы рефератов

1. Основные положения тектоники плит. Типы границ плит. Движение плит по поверхности сферической Земли.
2. Нормальное и аномальное гравитационное поле.
3. Типы гравитационных аномалий.

4. Геомагнитное поле внешнего и внутреннего происхождения. Разложение геомагнитного поля по мультиполям.
5. Теории происхождения магнитного поля Земли и планет.
6. Электропроводность горных пород. Методы исследования электропроводности Земли.
7. Методы сейсморазведки.
8. Распространение упругих волн в теле Земли.
9. Гипотезы формирования Солнечной системы.
10. Применение спутников для изучения Земли.
11. Горячие точки: их природа, движение, вулканизм.
12. Палеомагнетизм и тектоника плит. Движение магнитных полюсов.
13. Типы волновых движений в океане.
14. Взаимодействие океана и атмосферы.
15. Строение, состав и динамика атмосферы.
16. Магнитные и электрические явления в океане.
17. Поиск полезных ископаемых с помощью методов сейсморазведки.
18. Методы ядерной геофизики.
19. Сейсморайонирование. Цунамирайонирование.
20. Стихийные бедствия, сопутствующие землетрясениям.
21. Последствия изменения климата Земли.

Критерии оценки реферата

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы о теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы вы-

бранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.