

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Панфилов Д.В.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Физика Земли»

**Направление подготовки** 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

**Профиль** Геодезия

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы



/Н.И. Самбулов /

Заведующий кафедрой  
Кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии



/В.Н. Баринов/

Руководитель ОПОП



/Н.Б. Хахулина/

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Физика Земли» является формирование современных представлений о физических процессах, протекающих в недрах Земли, ее строении, эволюции и методах изучения.

**1.2. Задачи освоения дисциплины** Задачей дисциплины является приобретение необходимых навыков, применение полученных знаний для решения научных и практических задач геодезии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика Земли» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика Земли» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен выполнять отдельные технологические операции по созданию информационных продуктов и услуг на основе использования данных ДЗЗ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<p data-bbox="703 1361 1482 1877">Знать происхождение и строение Земли, слои внутри Земли; современные движения земной коры; методы исследования магнитного поля Земли; состав и строение атмосферы; физические процессы происходящие в атмосфере ; динамические и тепловые пограничные слои атмосферы; модели атмосферы, используемые при определении поправки в геодезических измерениях.</p> <p data-bbox="703 1877 1482 2049">Уметь использовать знания, полученные при изучении дисциплины, при выполнении геодезических измерений для решения практических и научно-технических задач.</p>

<p>владеть методиками изучения физических полей Земли и планет, а так же интерпретации данных, полученных при полевых работах.</p>
--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика Земли» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	165	165
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Земля как космическое тело	Предмет физики Земли, её место в системе наук о Земле.* Движение тел в гравитационном поле. Солнечная система. Законы движения планет и солнечной системы. Масса, момент инерции и плотность Земли. Происхождение и эволюция Земли.	4	2	4	14	24
2	Гравитационное поле и фигура Земли	Напряженность и потенциал гравитационного поля, уровенные поверхности. Нормальное гравитационное поле Земли и аномалии. Понятие геоида. Влияние поверхности геоида на геологические процессы. Гидростатическое равновесие Земли.	4	2	4	14	24
3	Сейсмичность Земли	Землетрясения и сейсмические волны. Скорости распространения сейсмических волн. Годограф сейсмических волн. Типы сейсмических границ. Зоны тени. Граница Мохо. Классическая модель внутреннего строения Земли.	4	2	4	14	24
4	Магнитное поле и электропроводность Земли	Магнетизм горных пород. Остаточная намагниченность горных пород. Структура магнитного поля Земли. Главное магнитное поле, планетарные аномалии. Временные изменения магнитного поля. Магнитосфера и радиационные пояса. Электромагнитное поле Земли. Электропроводность ядра и мантии. Генерация главного магнитного поля Земли.	2	4	2	16	24
5	Радиоактивность и возраст Земли	Проблема определения возраста Земли. Радиоактивные элементы и вопросы геохронологии. Возраст Земли и метеоритов.	2	4	2	16	24
6	Физические модели активных зон литосферы	Строение литосферы по геофизическим данным. Физические модели активных зон. Тектоника плит: физическое обоснование, механизмы движения.	2	4	2	16	24
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Земля как космическое тело	Предмет физики Земли, её место в системе наук о Земле.* Движение тел в гравитационном поле. Солнечная система. Законы движения планет и солнечной системы. Масса, момент инерции и плотность Земли. Происхождение и эволюция Земли.	2	-	2	26	30
2	Гравитационное поле и	Напряженность и потенциал	-	-	-	28	28

	фигура Земли	гравитационного поля, уровенные поверхности. Нормальное гравитационное поле Земли и аномалии. Понятие геоида. Влияние поверхности геоида на геологические процессы. Гидростатическое равновесие Земли.					
3	Сейсмичность Земли	Землетрясения и сейсмические волны. Скорости распространения сейсмических волн. Годограф сейсмических волн. Типы сейсмических границ. Зоны тени. Граница Мохо. Классическая модель внутреннего строения Земли.	-	-	-	28	28
4	Магнитное поле и электропроводность Земли	Магнетизм горных пород. Остаточная намагниченность горных пород. Структура магнитного поля Земли. Главное магнитное поле, планетарные аномалии. Временные изменения магнитного поля. Магнитосфера и радиационные пояса. Электромагнитное поле Земли. Электропроводность ядра и мантии. Генерация главного магнитного поля Земли.	-	-	-	28	28
5	Радиоактивность и возраст Земли	Проблема определения возраста Земли. Радиоактивные элементы и вопросы геохронологии. Возраст Земли и метеоритов.	-	-	-	28	28
6	Физические модели активных зон литосферы	Строение литосферы по геофизическим данным. Физические модели активных зон. Тектоника плит: физическое обоснование, механизмы движения.	-	2	-	27	29
<b>Итого</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>165</b>	<b>171</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Измерение силы тяжести маятниковым способом.
2. Интерпретация гравиметрических данных.
3. Интерпретация данных сейсморазветки.
4. Интерпретация данных магниторазведки.
5. Построение модели атмосферы.
6. Оценка точности радиометрических измерений.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной

формы обучения, в 6 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Определение строения участков Земли, посредством изучения физических полей».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Подготовка исходных данных по выбранному участку.
- Анализ изменения различных физических полей на территории.
- Интерпретация данных.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-4	Знать происхождение и строение Земли, слои внутри Земли; современные движения земной коры; методы исследования магнитного поля Земли; состав и строение атмосферы; физические процессы происходящие в атмосфере ; динамические и тепловые пограничные слои атмосферы; модели атмосферы,	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	используемые при определении поправки в геодезических измерениях.			
	Уметь использовать знания, полученные при изучении дисциплины, при выполнении геодезических измерений для решения практических и научно-технических задач.	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками изучения физических полей Земли и планет, а так же интерпретации данных, полученных при полевых работах.	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать происхождение и строение Земли, слои внутри Земли; современные движения земной коры; методы исследования	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	магнитного поля Земли; состав и строение атмосферы; физические процессы происходящие в атмосфере ; динамические и тепловые пограничные слои атмосферы; мо-дели атмосферы, используемые при определении поправки в геодезических измерениях.					
	Уметь использовать знания, полученные при изучении дисциплины, при выполнении геодезических измерений для решения практических и научно-технических задач.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками изучения физических полей Земли и планет, а так же интерпретации данных, полученных при полевых работах.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

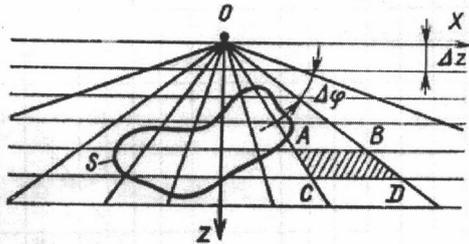
1) Какая из представленных оболочек Земли не является предметом изучения Физики Земли?	
А) гидросфера	Б) биосфера
В) литосфера	Г) атмосфера

2) Раздел общей геофизики, изучающий магнитное поле называется...	
3) Раздел разведочной (прикладной) геофизики, изучающий радиационное поле называется...	
4) Какое поле не является видом постоянных естественных электрических полей?	
А) Дефрагментационное поле	Б) Поле электрохимической активности
В) Поле фильтрационной активности	Г) Диффузионно-адсорбционные поля
5) Как называется область локализации максимальной энергии упругих колебаний?	
6) Чем не сопровождается физико-химический процесс самопроизвольного распада неустойчивых ядер атомов (естественная радиоактивность)?	
А) изменением строения, состава, энергией ядер	Б) испусканием $\alpha$ -, $\beta$ -частиц и $\gamma$ -квантов
В) ионизацией (превращением атомов и молекул в ионы) газов, жидкостей и твердых тел	Г) выделением ювенильной воды
7) Какой энергетический процесс не формирует тепловое поле Земли?	
А) Солнечная энергия (получаемая и переизлучаемая обратно)	Б) Геотермическая потеря теплоты
В) Энергия, вырабатываемая при замедлении вращения Земли	Г) Упругая энергия, высвобождающаяся при землетрясениях
8) Какие методы ГИС не применяются в геофизике?	
А) атмосферные	Б) электрические
В) сейсмоакустические	Г) радиоактивные
9) Планеты – это макротела какого масштаба?	
А) солнечного	Б) земного

В) галактического	Г) астрономического
10) Материальная среда, где взаимодействие элементарных частиц, обусловлено тем или иным физическим явлением или их совокупностью – это...	

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Укажите название палетки, приведенной на рисунке?



2. Установите соответствие между обозначениями и ускорений силы тяжести и их цифровыми показателями

1)	2)
$g$	$g$
$c$	$n$
$p$	$o$
$e$	$л$
$d$	$ю$
$n$	$c$
$e$	
$e$	
3) $g_{\text{экватор}}$	А) 9,83 м/с <sup>2</sup>
Б) 9,78 м/с <sup>2</sup>	В) 9,81 м/с <sup>2</sup>

3. Если при решении прямой задачи гравirazведки размеры и форма сечения выбраны правильно, то экспериментальные и расчетные данные в пределах погрешностей измерений

А) совпадут	Б) не совпадут
<b>4. Установите соответствие между обозначениями и их расшифровкой в формуле:</b> $\vec{B} = \mu * \vec{H}$	
1) $B$	2) $\mu$
3) $H$	А) напряжённость магнитного поля
Б) магнитная индукция	В) магнитная проницаемость
<b>5. В чем заключается решение прямой задачи магниторазведки?</b>	
А) в автоматизированной обработке данных	Б) в выводе формул для заданного геологического объекта.
В) в получении (расчёте) теоретических кривых путём математического или физического моделирования	Г) в составлении палеток
<b>6. Каким образом выполняется решение обратной задачи магниторазведки?</b>	
А) посредством автоматизированной обработки данных	Б) путём вывода формул для заданного геологического объекта.
В) в результате подбора (сопоставления) расчетного и наблюдаемого графиков	Г) компьютерной программой по умолчанию

<b>7. Что представляет собой солнечный ветер?</b>	
А) вихревые токи космического происхождения	Б) солнечное электричество
В) поток нейтронов в корпускулярном излучении Солнца	Г) особого вида тепловое излучение
<b>8. Найдите соответствие в назначении 2-х групп геофизических методов изучения Земли:</b>	
1) I-ая группа: изучение статических характеристик Земли	2) II-ая группа: изучение динамических (мониторинговых) характеристик Земли
А) получение сведений о состоянии геофизических полей и их изменении в пространстве и времени	Б) получение количественных показателей материальных объектов
<b>9. Какие волны называются объёмными?</b>	
А) Продольные	Б) Поперечные
В) Повехностные	В) Все вышеперечисленные
<b>10. Установите соответствие между формулами материальных уравнений электромагнитного поля и их назначением:</b>	
1) $\vec{D} = \epsilon * \vec{E}$	2) $\vec{B} = \mu * \vec{H}$
3) $\vec{j} = -\sigma_j * \vec{E}$	А) формула магнитной индукции
Б) формула электрической индукции	В) формула плотности тока

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

<p><b>1. Установите соответствие между буквенными</b></p>
---

<b>обозначениям и в формуле закона Гука и их названием:</b> $P_x = E * e_x$	
1)	2) $P_x$
3)	А) прило женное напряж ение
Б) моду ль упруг ости (моду ль Юнга )	В) дефор мация

**2. Найдите соответствие  
между названиями  
сейсмических волн и их  
физической сущностью:**

1) отражён ные	2) пр ел ом лё нн ые
3) Рефраги рованн ые	А) образова вшиеся на границах между низкосо ростным слоем сверху и высокок оростны м слоem снизу
Б) возникающ ие на границах между	В) возникаю щие в средах, где

слоями с различной акустической жесткостью, которая является производим плотности на значение скорости распространения упругих волн в той или иной среде	происхождение и увеличение скорости с глубиной
--	--

**4. Установите соответствие названий собственных колебаний Земли в результате сильных землетрясений их физической сущности:**

1) Крутильные	2) Сферические дальние
А) объемные пульсации, где вектор смещения изменяется по радиусу в различных азимутальных направлениях	Б) сдвиговые колебания, где вектор смещения перпендикулярен к радиусу Земли

**5. Найдите соответствие параметров и показателей теплового поля с единицами их измерения:**

1) $Q$	2)
3) $\frac{\partial t}{\partial Z}$	А) $Вт/м^*$ К
Б) $К/м$	В) $Вт/м^2$

**6. Найдите соответствие между названием ошибок, допускаемых при геофизических измерениях, и их расшифровкой:**

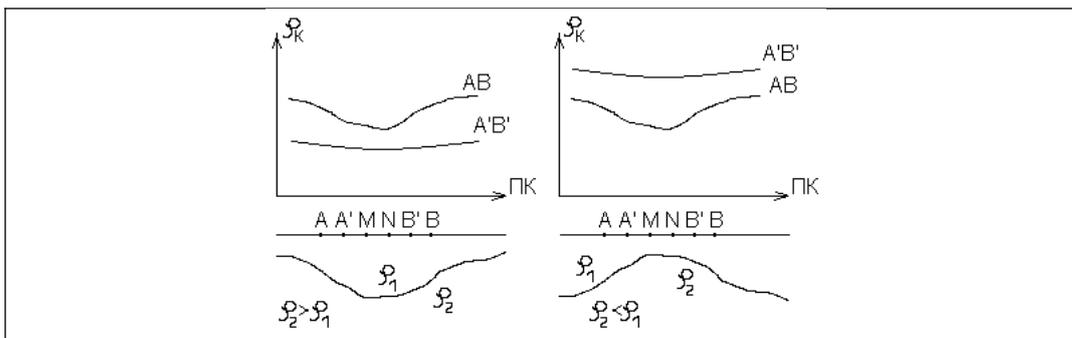
1) Грубые ошибки	2) Аппаратур
------------------	--------------

	ные ошибки
3) Систематические ошибки	А) ошибки, возникающие при измерениях неправильно проградированным прибором
Б) ошибки из за неправильно взятых отсчетов при записи, описки и т.д.	В) ошибки, связанные с нестабильностью работы отдельных блоков аппаратуры (инструментальные ошибки)

**7. Какие источники при формировании теплового поля Земли относятся к внешним, а какие к внутренним?**

А) дифференциация вещества мантии и выделение радиационного тепла вследствие ядерных реакций	Б) солнечная радиация и излучение звезд
В) - гравитационное воздействие Луны и Солнца	Г) химические реакции и гидротермальные процессы

**8. Какая электроразведочная технология, согласно приведенному рисунку, используется для диагностики антиклинальных и синклиналильных структур?**

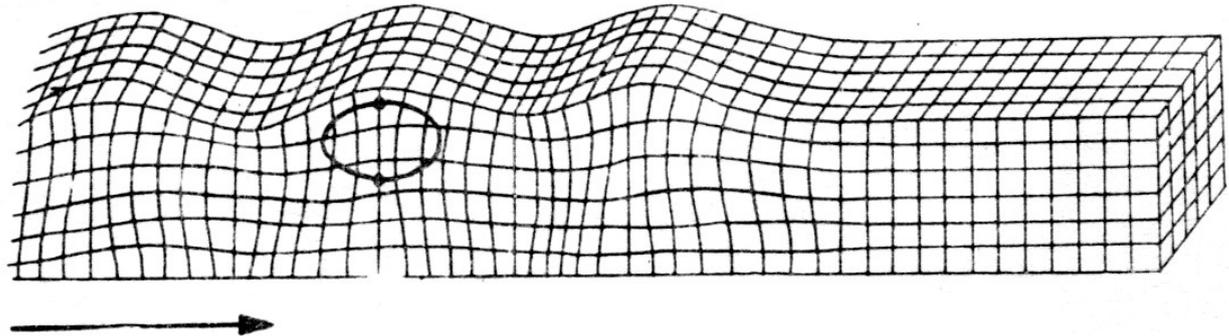


<p>А) Симметричное электропрофилирование с двойными разностями</p>	<p>Б) Комбинированное электропрофилирование с двумя питающими линиями</p>
<p>В) Вертикальное электрическое зондирование</p>	<p>Г) Круговое электропрофилирование с двойными разностями</p>

9. Найдите соответствие параметров и показателей теплового поля с единицами их измерения:

1) $Q$	2)
3) $\frac{\partial t}{\partial Z}$	А) $Вт/м * K$
Б) $K/м$	В) $Вт/м^2$

10. Форма образования какой волны показана на рисунке?



А) продольной	Б) поперечной
В) Лява	Г) Релея

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету  
 Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Вопросы, изучаемые физикой Земли.
2. «Иерархия», как лестница объектов в дисциплине «Физика Земли».
3. Планеты - макротела астрономического масштаба.
4. Звезды. Галактики. Вселенная.
5. Четыре вида фундаментальных взаимодействий.
6. Стадии, через которые, возможно, прошла солнечная система.
7. Модели холодной и горячей Земли.
8. Связь предмета «Физика Земли» с другими науками.
9. Основные понятия о геофизическом поле.
10. Обобщенная характеристика физических свойств природных объектов.
11. Краткая характеристика естественных и искусственных полей.
12. Науки геофизического цикла и соответствующие им геофизические поля.
13. Общие сведения о Земле.
14. Оболочки Земли, определение ее абсолютного возраста.
15. Сейсмометрия, как метод изучения внутреннего строения Земли.
16. Классическая модель внутреннего строения Земли.
17. Аппроксимация фигуры Земли. Уровенная поверхность. Геоид.
18. Сущность гравитационного поля Земли. Закон Ньютона.
19. Ускорение силы тяжести Земли.
20. Изостазия.
21. Гравитационное поле на материках и океанах.
22. Гравитационные аномалии на локальных геологических и геоэкологических объектах.
23. Периодические изменения силы тяжести в общей структуре

гравитационного поля Земли.

24. Сущность магнитного поля Земли.
25. Векторы напряженности геомагнитного поля Земли.
26. Строение магнитосферы Земли.
27. Структура магнитного поля Земли.
28. Краткая характеристика переменного магнитного поля Земли.
29. Вариации магнитного поля Земли.
30. Структура электромагнитного поля Земли.
31. Физические показатели электромагнитного поля.
32. Основные параметры электромагнитного поля.
33. Разновидности электромагнитных полей.
34. Сущность магнитотеллурического поля.
35. Обобщенная характеристика разреза земной коры по электрическим свойствам.
36. Краткая характеристика электромагнитного поля грозовой активности.
37. Краткая характеристика электромагнитного поля наведенных и естественных шу-мов.
38. Естественное постоянное электрическое поле и его разновидности.
39. Электростатическое поле Земли (атмосферное электричество).
40. Сущность теплового поля Земли.
41. Энергетические процессы, формирующие тепловое поле Земли.
42. Понятие о тепловом потоке.
43. Термические зоны земной толщи.
44. Тепловое состояние Земли и закономерности его изменения.
45. Тепловой баланс системы земля-атмосфера.

46. Тепловой баланс отдельных широтных зон.
47. Локальные тепловые потоки в земной коре и атмосфере.
48. Сущность сейсмического поля Земли.
49. Природа образования сейсмических волн.
50. Основные типы сейсмических волн в природных средах.
51. Понятие о годографе сейсмических волн.
52. Общие сведения о естественных и искусственных сейсмических полях.
53. Краткая характеристика упругого поля землетрясений.
54. Показатель землетрясений и их типы.
55. Шумовые сейсмические поля.
56. Физическая сущность радиационного поля.
57. Физика процесса естественной радиоактивности и ее энергетический спектр.
58. Обобщенная характеристика радиоактивного распада.
59. Наведенная (искусственная) радиоактивность.
60. Общие сведения о нейтронном излучении.
61. Основные составляющие суммарного радиационного поля Земли.
62. Формирование радиационного фона Земли.
63. Техногенное ионизирующее излучение.
64. Воздействие радиационного поля на живые организмы.
65. Общие сведения об аэрокосмических (дистанционных) методах геофизических исследований Земли.
66. Основные группы аэрокосмических и аэрогеофизических методов.
67. Краткая характеристика аэрокосмических методов геофизических исследований Земли.

68. Краткая характеристика аэрогеофизических методов исследований Земли.
69. Особенности пассивных и активных групп аэроэлектроразведочных съемок.
70. Основные понятия об аквальных геофизических методах.
71. Аквальные электроразведочные методы.
72. Разновидности и назначение геофизических методов исследований во внутренних точках среды.
73. Методы скважинных геофизических исследований, особенности наблюдений.
74. Методы шахтных геофизических исследований, задачи исследований, особенности наблюдений.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Земля как космическое тело	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Гравитационное поле и фигура Земли	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита

			лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Сейсмичность Земли	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Магнитное поле и электропроводность Земли	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Радиоактивность и возраст Земли	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Физические модели активных зон литосферы	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам

практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Магницкий В.А. Внутренне строение и физика Земли. М.: Недра, 2006.
2. Болт Б.В. Глубины Земли. О чем рассказывают землетрясения. М., Мир, 1984.
3. Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М., Мир, 1984.
4. Общая геофизика./Ред. В.А. Магницкий. Часть 1- Физика твердой Земли. М., МГУ, 1995.
5. Стейси Ф. Физика Земли. М., Мир, 1972.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Пантелеев В.Л. Физика Земли и планет. Курс лекций. См на сайте «Все о геологии»

<http://geo.web.ru/>

2. Жарков В.Н. Геофизические исследования планет и спутников.

<http://www.scgis.ru/russian/cp1251/>

3. webGeology/ Демонстрации. <http://www.ig.uit.no/webgeology/>

4. Учебные модули в электронной библиотеке виртуального университета

МИИГАиК – <http://miigaik.openet.ru>

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

6. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» -

<http://soip-catalog.informatika.ru/>

7. Федеральный фонд учебных курсов- <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

8. Global Earth Physics. Handbook of Physical Constants.

<http://www.agu.org/reference/gephys.html>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Укажите материально-техническую базу*

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Физика Земли» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета результатов измерения различных физических полей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для

	<p>подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>