

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



Декан факультета Строительный факультет Д.В. Панфилов  
«30» августа 2017 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 / 5 лет

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2016

Автор программы

/ А.А. Черемисинов /

Заведующий кафедрой  
Кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии

/ В.Н. Баринов /

Руководитель ОПОП

/ В.Н. Баринов /

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

формирование современных представлений о происхождении Солнечной системы, планеты Земля, её геологической истории, о её полях и внутреннем строении для решения научных и практических задач.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить внутреннее строение нашей планеты, её размеры и форму, а также явления, происходящие на её поверхности и в глубинах;
- изучение процессов и явлений, происходящих на поверхности Земли, и выработка научных рекомендаций к их учёту в жизни деятельности человечества.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика Земли» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В.ОД.2

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-1 - способностью к выполнению приближенных астрономических определений, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков

ПК-25 - способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования

ПК-26 - способностью к изучению физических полей Земли и планет

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать принципы и состав геодезических, фотограмметрических и аэрокосмических съемок.
	Уметь выполнять приближенные астрономические определения, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков.
	Владеть информацией о регионах и участках проведения работ.
ПК-25	Знать методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
	Уметь применять методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
	Владеть методами изучения динамики изменения

	поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
ПК-26	Знать методы изучения физических полей Земли и планет
	Уметь изучать физические полей Земли и планет
	Владеть знаниями о физических полях Земли и планет

#### 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	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	78	36	42
В том числе:			
Лекции	32	18	14
Практические занятия (ПЗ)	46	18	28
<b>Самостоятельная работа</b>	66	36	30
<b>Курсовая работа</b>	+	+	
Часы на контроль	36	36	-
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	108	72
зач.ед.	5	3	2

##### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	10	10
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	147	58	89
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	13	9	4
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	77	103
зач.ед.	5	2.14	2.86

#### 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.	СРС	Всего, час
1	Теория происхождения Вселенной.	Общие сведения планетологического характера. Теория Большого Взрыва. Происхождение Вселенной, Галактик, Солнечных систем, планет, спутников планет, метеоритных поясов. Планетная система Земля – Луна, прикладное значение её исследований.	6	6	10	22
2	Сведения о строении Земли, Луны, фигура, вращение Земли	Возраст Земли, Луны. Слои внутри Земли, Луны. Химический состав Земли, её основных слоёв: земной коры, астеносферы, нижней мантии, внешнего и внутреннего ядер Земли. Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны. Отклонение Земли от состояния гидростатического равновесия. Параметры, характеризующие вращательное движение Земли. Процессы, осложняющие вращение Земли: прецессия, нутация, 12- и 14-месячные колебания полюсов Земли. Приливные явления, обусловленные Луной и Солнцем. Нерегулярные изменения скорости вращения Земли.	6	8	10	24
3	Современные представления о внутреннем зональном строении Земли:	Кора (А), верхняя мантия (В), переходная зона (С), нижняя мантия (D), внешнее ядро (Е), переходная зона (F), внутреннее ядро (G).	6	8	10	24
4	Гравитационное поле Земли	Ускорение силы тяжести как градиент геопотенциала. Геонд по спутниковым данным. Сила тяжести внутри Земли и в околоземном пространстве. Изостазия. Понятие о невесомости и космических скоростях. Причины нестационарности гравитационного поля. Эвстатические колебания уровня мирового океана	6	8	12	26
5	Магнитное поле Земли	Геомагнитное поле в прошлые эпохи. Палеомагнетизм. Происхождение главного магнитного поля и вековых вариаций. Торoidalная и полоидальная составляющая геомагнитного поля. Инверсия магнитного поля Земли.	4	8	12	24
6	Электрическое поле Земли	Электропроводность ядра и мантии Земли. Естественные электрические поля различной природы. Электрические поля континентов и океанов. Атмосферное электричество	4	8	12	24
<b>Итого</b>			<b>32</b>	<b>46</b>	<b>66</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теория происхождения Вселенной.	Общие сведения планетологического характера. Теория Большого Взрыва. Происхождение Вселенной, Галактик, Солнечных систем, планет, спутников планет, метеоритных поясов. Планетная система Земля – Луна, прикладное значение её исследований.	2	2	24	28
2	Сведения о строении Земли, Луны, фигура, вращение Земли	Возраст Земли, Луны. Слои внутри Земли, Луны. Химический состав Земли, её основных слоёв: земной коры, астеносферы, нижней мантии, внешнего и внутреннего ядер Земли. Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны. Отклонение Земли от состояния гидростатического	2	2	24	28

		равновесия. Параметры, характеризующие вращательное движение Земли. Процессы, осложняющие вращение Земли: прецессия, нутация, 12- и 14-месячные колебания полюсов Земли. Приливные явления, обусловленные Луной и Солнцем. Нерегулярные изменения скорости вращения Земли.				
3	Современные представления о внутреннем зональном строении Земли:	Кора (А), верхняя мантия (В), переходная зона (С), нижняя мантия (D), внешнее ядро (Е), переходная зона (F), внутреннее ядро (G).	2	2	24	28
4	Гравитационное поле Земли	Ускорение силы тяжести как градиент геопотенциала. Геонд по спутниковым данным. Сила тяжести внутри Земли и в околоземном пространстве. Изостазия. Понятие о невесомости и космических скоростях. Причины нестационарности гравитационного поля. Эвстатические колебания уровня мирового океана	2	2	24	28
5	Магнитное поле Земли	Геомагнитное поле в прошлые эпохи. Палеомагнетизм. Происхождение главного магнитного поля и вековых вариаций. Тороидальная и полоидальная составляющая геомагнитного поля. Инверсия магнитного поля Земли.	-	2	26	28
6	Электрическое поле Земли	Электропроводность ядра и мантии Земли. Естественные электрические поля различной природы. Электрическое поля континентов и океанов. Атмосферное электричество	-	2	25	27
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>12</b>	<b>147</b>	<b>167</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 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 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Расчет констант геологической среды на примере геологического разреза (по вариантам)»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1. для характеристики свойств сред выбрать пары упругих констант, имеющих наглядную физическую интерпретацию;
2. рассчитать коэффициенты отношения скоростей распространения продольных и поперечных сейсмических волн для всех структурных элементов разреза, построить графики;
3. на основании существующих зависимостей, графиков сделать заключение о характере изменения упругих модулей с глубиной и указать элементы разреза, в наибольшей степени подверженных разрывным дислокациям

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

Примерные темы курсовых работ:

1. Интерпретация результатов сейсмического метода при помощи годографа.

2. Расчет интегральных характеристик Земли
3. Геолого-геофизический анализ сейсмических скоростей
4. Расчёт плотности внутри Земли для фиксированных глубин
5. Оценка упругих констант изучаемой геологической среды на основании сейсморазведочных материалов
6. Расчет температуры земной и океанической коры относительно уровня моря (по вариантам)
7. Геофизический анализ сейсмических скоростей по одному из геологических разрезов (по вариантам).

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать принципы и состав геодезических, фотограмметрических и аэрокосмических съемок.	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять приближенные астрономические определения, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков.	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть информацией о регионах и участках проведения работ.	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-25	Знать методы изучения динамики изменения	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования		в рабочих программах	в рабочих программах
	Уметь применять методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-26	Знать методы изучения физических полей Земли и планет	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь изучать физические поля Земли и планет	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть знаниями о физических полях Земли и планет	Посещение лекций, выполнение и защита практических работ.	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, 4 семестре для очной формы обучения, 3, 4 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать принципы и состав геодезических, фотограмметрических и аэрокосмических съёмок.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выполнять приближенные астрономические определения, топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован правильный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков.			
	Владеть информацией о регионах и участках проведения работ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-25	Знать методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-26	Знать методы изучения физических полей Земли и планет	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь изучать физические поля Земли и планет	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть знаниями о физических полях Земли и планет	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать принципы и состав геодезических, фотограмметрических и аэрокосмических съемок.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выполнять приближенные астрономические	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	определения, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков.		получены верные ответы	всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
	Владеть информацией о регионах и участках проведения работ.	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
ПК-25	Знать методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять методы изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	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 методами изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	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
ПК-26	Знать методы изучения физических полей Земли и планет	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь изучать физические полей Земли и планет	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 знаниями о физических полях Земли и планет	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 (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

**1. В истории планетной космологии существуют два типа гипотез:**

- а) небулярная и катастрофическая\*;
- б) основная и дополнительная;
- в) эволюционная и историческая;

**2. Согласно одной из теорий, причиной возникновения Вселенная явился:**

- а) космические катастрофы
- б) «Большой взрыв»\*
- в) столкновение частиц

**3. французский ученый-естествоиспытатель Жорж Бюффон доказывал, что все планеты Солнечной системы образовались в результате:**

- а) естественных процессов внутри космических тел
- б) космической катастрофы\*
- в) действия сил графитации

**4. Концепцию образования Земли, называемая «холодной» первым обосновал:**

- а) Иммануил Кант.
- б) Отто Юльевич Шмидт\*
- в) Джеймс Джинс

**5. Согласно представлениям новой геохимической модели Земли, кора Земли состоит из:**

- а) силикатов и окислов;\*
- б) металлов;
- в) металлов с растворенным в них водородом

**6. Изначально состав Земли и планет был представлен**

- а) гидридами\*
- б) металлами
- в) силикатами

**7. Какой эры эволюции расширяющейся Вселенной не существует?**

- а) адронная,
- б) начальная\*
- в) лептонная,
- г) излучения,

**8. В нашей галактике 97% её массы приходится на:**

- а) звезды\*
- б) туманности
- в) планеты
- г) астероиды

**9. К какому типу относится наша Галактика (Млечный путь)?**

- а) к спиральному\*
- б) к эллиптическому
- в) к неправильному

**10. Под планетами понимают космические тела - ...**

- а) Круглой формы
- б) Эллиптической формы
- в) Имеющие определенную массу ( $10^{17} - 10^{26}$  т)\*

**В результате взаимодействия системы Земля-Луна происходит:**

- а) вращение Земли
- б) приливное взаимодействие Земли и Луны\*
- в) удаленность от Солнца

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Название какой из гипотез происхождения Земли не существует?**

- а) «горячей»
- б) «холодной»
- в) древней\*

**. согласно эволюционной теории, возраст Земли**

- а) более 500 тыс. лет
- б) 4,5-5,0 млрд. лет\*
- в) 10 тыс. лет

**. Одним из доводов в пользу креационной теории возникновения Земли является:**

- а) увеличение напряженности её магнитного поля;

- б) присутствие комет в солнечной системе;\*
- в) незначительные изменения силы гравитации;

**. Геохронология - это наука, занимающаяся:**

- а) определением состава магматических пород;
- б) измерением силы гравитации вблизи поверхности;
- в) определением возраста Земли;\*

**. В современной геологии используется метод актуализма, согласно которому:**

- а) современные геологические процессы позволяют судить об аналогичных процессах далёкого прошлого с учётом хода развития Земли и изменяющейся геологической обстановки;\*
- б) все процессы, когда-либо протекавшие на Земле, претерпевают изменения в течение определенного промежутка времени;
- в) силы вызывающие геологические процессы остаются неизменными

**6. Принцип униформизма (от лат. –единообразие), согласно которому:**

- а) существуют процессы, которые влияют на формирование земной поверхности;
- б) геологические процессы, действующие в течении определенного промежутка времени, более не повторяются;
- в) в геологическом прошлом действовали те же силы и с той же интенсивность, что и сейчас;\*

**. Сила, с которой всякое тело притягивается к Земле, называется силой**

- а) взаимодействия;
- б) тяжести;\*
- в) трения;

**. Определить абсолютный возраст Земли позволяет метод:**

- а) петрографический;
- б) стратиграфический
- в) распада атомов химических радиоактивных элементов;\*

**. Невесомость – это состояние, при котором:**

- а) отсутствует непосредственное взаимное воздействие между телами
- б) действующие на тело внешние силы не вызывают взаимных давлений его частиц друг на друга\*
- в) тело находится за пределами гравитационного воздействия другого тела

**. Первая космическая скорость составляет:**

- а) 8 км/с\*
- б) 12 км/с

в) 1200 км/ч

**. Прецессия характеризует:**

- а) вращение вокруг своей оси
- б) вращение вокруг Солнца
- в) замедление вращения Земли\*

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**. Тепловой поток Земли характеризует:**

- а) передачу тепла за промежуток времени однородным по строению телом;\*
- б) увеличение температуры за определенный промежуток времени;
- в) распределение тепла в анизотропной среде;

**. В процессе формирования тепловой энергии Земли участвуют следующие процессы:**

- а) гравитационная дифференциация вещества;\*
- б) переход вещества из жидкого состояния в твердое;
- в) горообразовательные процессы

**. Получение информации о недрах планеты происходит в основном с помощью:**

- а) прямых методов (бурение скважин);
- б) математических методов (получение математических закономерностей);
- в) косвенных методов (геофизических);\*

**. Сейсмология - это:**

- а) наука, изучающая закономерность распространения колебаний в толще Земли;\*
- б) свод знаний, изучающий основные физические константы;
- в) силы, действующие внутри толщи Земли;

**. Продольные и поперечные волны называют:**

- а) объемными;\*
- б) акустическими;
- в) электромагнитными;

**Магнитуда землетрясения – условная величина, характеризующая:**

- а) общую энергию упругих колебаний;\*
- б) скорость прохождения фронта волны;
- в) величину деформации, вызванную колебаниями

- . **Какой тип земной коры отсутствует в классификации:**
  - а) океаническая;
  - б) материковая;
  - в) глубинная\*
  
- . **Какой тип приливных волн отсутствует в классификации?**
  - а) долгопериодные;
  - б) короткопериодные;\*
  - в) суточные
  
- . **Одним из доказательств перемещения материков является:**
  - а) Сходство горных пород и тектонических структур атлантических побережий материков;\*
  - б) одинаковая среднегодовая температура на континентах;
  - в) одинаковая освещенность в определенное время года
  
- . **По действию приливов возникают:**
  - а) деформации в твердой Земле;\*
  - б) движения литосферных плит
  - в) колебания в толще Земли
  
- . **Существуют типы колебания отвесной линии относительно:**
  - а) земной коры и земной оси;\*
  - б) вертикальной и горизонтальной оси;
  - в) продольной и поперечной оси
  
- . **«Теория динамо», согласно которой земное ядро должно действовать как генератор, предусматривает выполнение нескольких условий, одним из них является следующее:**
  - а) вещество ядра должно быть жидким;\*
  - б) ядро земли должно состоять из неметаллов;
  - в) вещество мантии должно перемешиваться

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Возраст Земли и методы его определения
2. Толщина Земной коры и её типы.
3. Изостазия
4. Приливные колебания Земли.
5. Виды приливных волн.
6. Движение полюсов.
7. Статическая теория приливов
8. Виды приливных волн
9. Разложение потенциала приливной силы по Лапласу
10. Гипотеза дрейфа континентов
11. Влияние приливов на физические параметры Земли

12. Неравномерность вращения Земли
13. Движение полюсов Земли
14. Определение деформации земной поверхности по геодезическим данным
15. Земной магнетизм. Магнитосфера.
16. Атмосфера Земли. Её структура и параметры. Химический и молекулярный состав атмосферы/ Температура атмосферы. Водяной пар в атмосфере.
17. Ионизация, ионосфера и её свойства.
18. Понятие стандартной атмосферы.
19. Гидросфера. Строение. Физико-химический состав. Физические свойства морской воды.
20. Основы теории распространения сейсмических волн.
21. Построение поля времен и годографа.
22. Годографы прямой, отраженной, дифрагированной и преломленной волн.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Предмет, цели и задачи физики земли
  2. «Иерархия», как лестница объектов в дисциплине «физика земли»
  3. Происхождение Вселенной. Теория Большого Взрыва
  4. Происхождение Галактик, Солнечных систем, планет, спутников планет, метеоритных поясов
  5. Стадии развития Солнечной Системы
  6. Общие сведения о строении Земли
  7. Модели «холодной» и «горячей» Земли
  8. Оболочки Земли, определение ее абсолютного возраста
  9. Гравитационное поле Земли
  10. Ускорение силы тяжести Земли
  11. Периодические изменения силы тяжести в общей структуре гравитационного поля Земли
  12. Понятие о невесомости и космических скоростях
  13. Фигура Земли. Уровенная поверхность. Геоид
  14. Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны
  15. Вращение Земли
  16. Параметры, характеризующие вращательное движение Земли.
  17. Процессы, осложняющие вращение Земли: прецессия, нутация
  18. Механо-физические свойства Земли
  19. Упругие и неупругие деформации Земли
  20. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель
  21. Процессы неупругой деформации и их теоретическая модель.
- Получность горных пород, её разновидность – сель. Энергия упругих

колебаний и механизм затухания колебаний

22. Сейсмология. Задачи и методы сейсмологии. Классификация землетрясений. Сейсмические волны и их траектории в теле планеты

23. Магнитное поле Земли

24. Электрическое поле Земли.

25. Электрическое поле земной коры.

26. Процессы генерации и передачи тепла

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

Методика выставления оценки при проведении зачета:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Методика выставления оценки при проведении экзамена:

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит по 2 вопроса и задачу.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент демонстрирует небольшое понимание заданий, многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены, демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теория происхождения Вселенной.	ПК-1, ПК-25, ПК- 26	Тест, защита практических работ, требования к курсовой работе.
2	Сведения о строении Земли, Луны, фигура, вращение Земли	ПК-1, ПК-25, ПК- 26	Тест, защита практических работ, требования к курсовой работе.
3	Современные представления о внутреннем зональном строении Земли:	ПК-1, ПК-25, ПК- 26	Тест, защита практических работ, требования к курсовой работе.
4	Гравитационное поле Земли	ПК-1, ПК-25, ПК- 26	Тест, защита практических работ, требования к курсовой работе.
5	Магнитное поле Земли	ПК-1, ПК-25, ПК- 26	Тест, защита практических работ, требования к курсовой работе.
6	Электрическое поле Земли	ПК-1, ПК-25, ПК- 26	Тест, защита практических работ, требования к курсовой работе.

### 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 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. 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»
2. Акиньшин С.И. Геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций/ Акиньшин С.И.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22652>.

### **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. Лицензионное программное обеспечение**

- Microsoft Office Word 2013/2007
- Microsoft Office Excel 2013/2007
- Microsoft Office Power Point 2013/2007
- Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии:
- AutoCAD
- Civil 3D

#### **2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Образовательный портал ВГТУ

#### **3. Информационные справочные системы**

#### **4. Современные профессиональные базы данных East View**

Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>

#### **Academic Search Complete**

Адрес ресурса: <http://search.ebscohost.com/>

**Нефтегаз.ру**

Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>

**«Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы**

Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>

**Электронная библиотека «Горное дело»**

Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>

**«ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» — международный отраслевой ресурс**

Адрес ресурса: <http://www.gornoprom.ru/>

**MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал**

Адрес ресурса: <http://www.infomine.com/>

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

1. Интерактивная доска с проектором SMART Board SB480iv2.

2. Компьютерный класс с программным обеспечением Microsoft Office, AutoCad, АСТ-тестирование.

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

По дисциплине «Физика Земли» читаются лекции, проводятся практические занятия, 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 параметров, характеризующих: а) внутреннее строение Земли; б) её размеры и форму, в) процессы, влияющие их формирование; г) процессы и явления, происходящие на поверхности и под ней. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.

<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</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, зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	