

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Физика Земли Б2.В.5**

Направление подготовки: 120100.62 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Балабанов Ю.П.

**Рецензент(ы):**

Кашеев Р.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 6136314

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Балабанов Ю.П. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , Uriy.Balabanov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Изучение вещественного состава верхних оболочек Земли, объединенных понятием тектоносфера; изучению структурных форм от простых геологических тел до главных структурно-формационных зон; рассматриваются эндогенные, экзогенные и техногенные факторы формирования современного рельефа. Знакомство с гипотезами формирования солнечной системы и планеты Земля. Рассмотрение характеристик основных потенциальных физических полей Земли - гравитационного и магнитного. Сейсмическая модель Земли. Характеристика теплового поля Земли. Электрометрия Земли. Внутреннее строение Земли и характеристика основных оболочек Земли.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.5 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 120100.62 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина входит в раздел "Б.2. Естественно-математический цикл. Вариативная часть." ФГОС ВПО и ПрООП по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Для освоения содержания дисциплины необходимо знание основ математического анализа, физики, экологии, геодезии.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ОПК-2); (профессиональные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
(ПК-12); (профессиональные компетенции)	готовность к проектированию и производству при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов
(ПК-25); (профессиональные компетенции)	способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
(ПК-29). (профессиональные компетенции)	способность использовать материалы дистанционного зондирования и ГИС-технологий при проведении мониторинга окружающей среды (
(ПК-9); (профессиональные компетенции)	способность выполнять оценку и анализ качества информации, а также обработку материалов, сопутствующих его профессиональной деятельности и влияющих на технологию

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- общие особенности изменения вещественного состава земной коры и литосферы, вопросы изменения рельефа поверхности Земли под действием различных физико-геологических процессов.

2. должен уметь:

- выполнять оценку и анализ качества информации, а также обработку материалов, сопутствующих его профессиональной деятельности и влияющих на технологию;
- использовать материалы дистанционного зондирования и ГИС-технологий при проведении мониторинга окружающей среды.

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями об условиях формирования и эволюции главных структурных элементов тектоносферы.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общая характеристика осадочных и метаморфических пород.	7	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Морфологические особенности магматических геологических тел.	7	2-3	2	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Вертикальная и латеральная неоднородность Земли и ее внешних оболочек.	7	4	2	2	0	устный опрос
4.	Тема 4. Современные тектонические движения и методы их изучения.	7	5-6	2	3	0	устный опрос
5.	Тема 5. Новейшие тектонические движения.	7	7	2	0	0	устный опрос
6.	Тема 6. Палеотектонические движения.	7	8	2	0	0	
7.	Тема 7. Геосинклинальные и эпигеосинклинальные орогенные пояса.	7	9	2	2	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Континентальные платформы и эпиплат-форменные орогены.	7	10-11	2	2	0	
9.	Тема 9. Современное состояние теории тектогенеза.	7	12-13	2	4	0	
10.	Тема 10. Техногенные факторы формирования рельефа Земли.	7	14-15	2	0	0	устный опрос контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			20	15	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Общая характеристика осадочных и метаморфических пород.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет физики Земли. Единство природы. Иерархия объектов в природе. Четыре вида фундаментальных взаимодействий.

### Тема 2. Морфологические особенности магматических геологических тел.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вселенная, Галактика, Солнечная система, планеты. Основные гипотезы происхождения и эволюции.

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Основы холодной гипотезы происхождения Солнечной системы.

### Тема 3. Вертикальная и латеральная неоднородность Земли и ее внешних оболочек.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фигура Земли и ее внутреннее строение. История вопроса. Гравиметрия. Геоид. Референц - эллипсоид. Квaziгеоид.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

О фигуре реальной Земли. Фигура и распределение массы внутри Земли.

**Тема 4. Современные тектонические движения и методы их изучения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Физика землетрясений. Сейсмология. Классификация землетрясений. Землетрясение, его очаг, гипоцентр, эпицентр, эпицентрально-расстояние. Энергия землетрясений.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Магнитуда землетрясений, упругая энергия, сейсмический момент.

**Тема 5. Новейшие тектонические движения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Строение и состояние Земли по данным сейсмологии. Упругие волны в твердых телах и сейсмические волны. Продольные и поперечные объемные волны. Поверхностные волны Рэлея и Лява.

**Тема 6. Палеотектонические движения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Распределение скоростей и сейсмических волн в земной коре (континентов и океанов), типы земной коры. Земная кора (океаническая, континентальная). Литосфера и астеносфера. Сейсмология и глобальная тектоника.

**Тема 7. Геосинклинальные и эпигеосинклинальные орогенные пояса.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Плотность, сила тяжести и давление внутри Земли. Мантия Земли. Земное ядро. Гравитационное поле Земли.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Аномалии силы тяжести. Изостазия. Редукции силы тяжести.

**Тема 8. Континентальные платформы и эпиплатформенные орогены.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Геомагнитное поле. Геомагнетизм. Элементы магнитного поля Земли. Палеомагнетизм. Магнитные свойства горных пород. Вековые вариации магнитного поля. Происхождение магнитного поля Земли.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Электрические эффекты. Электромагнитные зондирования. Геомагнетизм и жизнь.

**Тема 9. Современное состояние теории тектогенеза.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Тепловое поле Земли. Общие сведения о тепловом балансе Земли. Тепловой поток и геотермический градиент. Тепловой поток на материках и океанах. Механизмы переноса тепла в Земле. Оценка температуры в земной коре, мантии и ядре Земли.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Расчет температуры в глубинах Земли.

**Тема 10. Техногенные факторы формирования рельефа Земли.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Реология Земли, природа ее основных слоев и разделяющих слоев. Вещество Земли в условиях высоких давлений и температур. Происхождение земной коры, гипотеза дифференциации, зонной плавки и океанизации. Вращательное движение и вихри как фактор формирования литосферы и геолого-географической среды Земли. Новый диалог с природой.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Вертикальная и латеральная неоднородность Земли и ее внешних оболочек.	7	4	Работа с литературными источниками	4	устный опрос
4.	Тема 4. Современные тектонические движения и методы их изучения.	7	5-6	Работа с литературными источниками	9	устный опрос
5.	Тема 5. Новейшие тектонические движения.	7	7	работа с литературными источниками	8	устный опрос
7.	Тема 7. Геосинклинальные и эпигеосинклинальные орогенные пояса.	7	9	Работа с литературой	6	контрольная работа
10.	Тема 10. Техногенные факторы формирования рельефа Земли.	7	14-15	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				37	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, подготовка и представление докладов, проведение блиц-опросов, применение роли экспертов для студентов.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Общая характеристика осадочных и метаморфических пород.**

**Тема 2. Морфологические особенности магматических геологических тел.**

**Тема 3. Вертикальная и латеральная неоднородность Земли и ее внешних оболочек.**

устный опрос , примерные вопросы:

Земная кора, мантия и ядро Земли. Признаки их выделения и их особенности. (ОПК-2, ПК-9, ПК-25)

**Тема 4. Современные тектонические движения и методы их изучения.**

устный опрос , примерные вопросы:

Землетрясения как проявления современных тектонических движений. (ПК-9, ПК-12, ПК-5, ПК-29)

**Тема 5. Новейшие тектонические движения.**

устный опрос , примерные вопросы:

Новейшие тектонические движения. (ПК-9, ПК-12, ПК-29)

**Тема 6. Палеотектонические движения.**

**Тема 7. Геосинклинальные и эпигеосинклинальные орогенные пояса.**

контрольная работа , примерные вопросы:



Понятия о тектономагматических циклах в истории Земли. (ОПК-2, ПК-9)

**Тема 8. Континентальные платформы и эпиплатформенные орогены.**

**Тема 9. Современное состояние теории тектогенеза.**

**Тема 10. Техногенные факторы формирования рельефа Земли.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Тематика "Оценка температуры в земной коре, мантии и ядре Земли". (ОПК-2, ПК-9)

устный опрос , примерные вопросы:

Перечислите и поясните: Техногенные факторы формирования рельефа. (ПК-9, ПК012, ПК-29)

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

**ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ И ЗАЧЕТУ**

1. Симметрия природных кристаллов. Формы минеральных агрегатов.
2. Диагностические признаки и генезис минералов.
3. Химическая классификация породообразующих и рудных минералов (самородные элементы, сульфиды).
4. Химическая классификация породообразующих и рудных минералов (карбонаты, галоиды, фосфаты, окислы и гидроокислы).
5. Состав горных пород, понятие о структуре и текстуре горных пород.
6. Интрузивные и эффузивные магматические горные породы. Палеотипные и кайнотипные разности эффузивных пород.
7. Генезис и классификационные признаки осадочных пород. Общая характеристика обломочных, хемогенных и биохемогенных пород.
8. Генезис, состав и структурно-текстурные особенности метаморфических пород.
9. Согласные и несогласные формы интрузивных тел (батолиты, штоки, дайки, т.д.).
10. Понятие о слое. Элементы слоя. Нарушенные и ненарушенные формы залегания.
11. Пликативные нарушения, их элементы и основные структурные формы.
12. Дизъюнктивные нарушения, их элементы и основные структурные формы, образованные ими.
13. Ядро, мантия, земная кора. Признаки их выделения и особенности.
14. Понятие о тектоносфере. Литосфера и астеносфера. Изостазия.
15. Современные тектонические движения и методы их изучения и результаты.
16. Землетрясения как проявление современных тектонических движений.
17. Геофизические методы прогноза землетрясений.
18. Методы изучения новейших тектонических движений и результаты исследований.
19. Методы изучения палеотектонических движений: анализ фаций, анализ мощности, анализ перерывов и несогласий, анализ формаций.
20. Особенности строения геосинклиналей, тектонический режим, состав осадочных и магматических формаций.
21. Современные геосинклиналии.
22. Древние устойчивые и активизированные платформы.
23. Молодые платформы и , особенности их строения и развития.
24. Типы эпиплатформенных орогенов, особенности их строения и развития.
25. Роль временных и постоянных водотоков в формировании рельефа.
26. Карст, суффозия, эоловые процессы.
27. Экзогенные процессы зоны развития многолетних мерзлых пород.
28. Техногенные факторы формирования рельефа.



### **7.1. Основная литература:**

Хаин, Виктор Ефимович. Планета Земля. От ядра до ионосферы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 020300 "Геология" / В. Е. Хаин, Н. В. Короновский ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак. ? Москва : КДУ, 2007 .? 243 с. : ил., цв. ил., карт., табл. ; 20 см .? Библиогр.: с. 234-243 .? ISBN 978-5-98227-261-4.

Никонов, Андрей Алексеевич. Современные движения земной коры / А. А. Никонов .? Изд. 3-е, стер. ? Москва : КомКнига, 2007 .? 181, [2] с. :

Хаин, Виктор Ефимович. Геотектоника с основами геодинамики : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Геология", спец. "Геология" / В. Е. Хаин, М. Г. Ломизе .? [2-е изд., испр. и доп.] .? Москва : КДУ, 2005 .? 559 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

Тарасов, Лев Васильевич. Земной магнетизм : [учебное пособие] / Л. В. Тарасов .? Долгопрудный : Интеллект, 2012 .? 183 с., [4] л. цв. ил. : ил. ; 21 .? ISBN 978-5-91559-118-8 ((в обл.)) , 1500.

Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу "Геологическая интерпретация геофизических данных" / Казан. федер. ун-т ; [сост.: Ю. П. Балабанов, А. Ф. Исламов, Ю. М. Логинова] .? Казань : [Казанский университет], 2012 .? 25 с. ; 20 .? Библиогр. в конце тем.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

[www.izmiran.ru/edu/kids/terra.html](http://www.izmiran.ru/edu/kids/terra.html) - [www.ru/pdf/portal/oop/59869.pdf](http://www.ru/pdf/portal/oop/59869.pdf)

Кашеев Р.А Введение в теорию гравитационного потенциала. (Электронный конспект лекций), Казань, 2009 - <http://ksu.ru/f6/k8/index.php>;

Основы геологии/учебное пособие.Казань.2000. -

[http://kpfu.ru/publication?p\\_id=14430](http://kpfu.ru/publication?p_id=14430)Подробности: [http://kpfu.ru/publication?p\\_id=14430](http://kpfu.ru/publication?p_id=14430)

Пантелеев В.Л.Физика Земли и планет.Курс лекций - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1161600>

сайт свободной энциклопедии. - [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Физика Земли" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

- студенты имеют возможность получать доступ к электронным ресурсам сети Интернет через в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;
- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: Microsoft Power Point в составе Microsoft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adobe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Microsoft);
- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки);

- комплекты лицензионного программного обеспечения для уравнительных вычислений ГИС Панорама "Карта-2008" 10 лицензий; CREDO DAT, Topcon Trimble (бесплатная версия).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.62 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Балабанов Ю.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кащеев Р.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.