Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ФИЗИКИ

Рабочая программа по дисциплине

ОБРАЗОВАНИЕ И РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ И ПЛАНЕТ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

03.03.02 «Физика»

Направленность (профиль):
Физика

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физика»

_____ **Бобровский А.П.**

Утверждаю
Председатель УМС _____ **И.И. Палкин**

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 марта 2018 г., протокол № 8
Зав. кафедрой _____ **Бобровский А.П.**

Авторы-разработчики:
_____ **Бармасов А.В.**

Санкт-Петербург 2018

УДК 538.3

Программа дисциплины «Образование и ранняя эволюция Земли и планет». Для высших учебных заведений. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2018 – 22 с.

Составитель: Бармасов Александр Викторович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики РГГМУ.

Ответственный редактор: А.П. Бобровский, заведующий кафедрой физики РГГМУ.

Рецензент: М.Н. Букина, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общей физики 2 СПбГУ.

© Бармасов А.В., 2018 г.
© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2018.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Главной целью дисциплины «Образование и ранняя эволюция Земли и планет» является подготовка студентов, владеющих современными знаниями о строении Вселенной, о современных теориях ее образования, о применяемых в настоящее время методах получения информации о планетах и о возможных путях эволюции Вселенной.

Достижение главной цели предполагает комплексную реализацию следующих задач:

– обучить студента теоретическим основам и методам научных знаний о наиболее общих явлениях природы;

– сформировать представление о новейших вопросах и проблемах образования и ранней эволюции Земли и планет;

– ознакомить студентов с современными методами исследования Земли и планет;

– ознакомить студентов с современными результатами исследований Вселенной;

– сформировать навыки осмысления полученных результатов с современных естественнонаучных теоретических позиций;

– сформировать навыки изучения научной литературы и использования другой научной информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Образование и ранняя эволюция Земли и планет»(Б1.В.ДВ.3.1) для направления 030302 Физика относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 и изучается в пятом семестре, поэтому при изучении данной дисциплины обучающиеся должны освоить разделы дисциплин «Математика» и «Общая физика», «Общий физический практикум», «Теоретическая механика», «Механика сплошных сред».

Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины, являются ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2. Дисциплина «Образование и ранняя эволюция Земли и планет» формирует **продвинутые уровни** владения этими компетенциями.

ОПК-1: Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики	
Уровень освоения	**Признаки проявления**
Продвинутый	
Знает:	положения, законы и методы изучаемой дисциплины
Умеет:	представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов изучаемой дисциплины
Владеет:	навыками использования основных положений, законов и методов изучаемой дисциплины
ОПК-3: Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчётов и моделирования	
Уровень освоения	**Признаки проявления**
Продвинутый	
Знает:	сущность физических явлений и описывающих их законов; основные модели, законы, теории и концепции; наиболее важные и фундаментальные достижения геофизики
Умеет:	анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчётов и моделирования
Владеет:	навыками правильной эксплуатации приборов и оборудования
ПК-1: Способность объяснить наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций геофизики и указать, какими законами описывается данное явление или эффект, истолковывать смысл геофизических величин и понятий	
Уровень освоения	**Признаки проявления**
Продвинутый	
Знает:	основные геофизические явления, границы их применимости, применение законов геофизики в важнейших практических приложениях с целью освоения профильных физических дисциплин
Умеет:	использовать методы решения и анализа конкретных естественнонаучных и технических проблем с помощью аппарата геофизики

Владеет:	навыками решения геофизических задач, анализа физического смысла полученных решений
ПК-2: Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учётом отечественного и зарубежного опыта	
Уровень освоения	**Признаки проявления**
Продвинутый	
Знает:	основные геофизические явления, границы их применимости, применение законов геофизики в важнейших практических приложениях с помощью современной приборной базы
Умеет:	использовать методы решения и анализа конкретных естественнонаучных и технических проблем с помощью аппарата геофизики
Владеет:	навыками проведения научных исследований с помощью современной приборной базы

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Образование и ранняя эволюция Земли и планет» обучающийся должен:

Знать:

- основные геофизические явления, границы их применимости, применение законов геофизики в важнейших практических приложениях.

Уметь:

- объяснить наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций геофизики и указать, какими законами описывается данное явление или эффект,
- истолковывать смысл геофизических величин и понятий,
- использовать методы решения и анализа конкретных естественнонаучных и технических проблем с помощью аппарата геофизики.

Иметь представление:

- о геофизических явлениях, изучаемых в курсах профессиональных дисциплин.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов, из них аудиторных занятий 52часа, в том числе: число аудиторных часов занятий в активной или в интерактивной форме – 34 часа.

Объём дисциплины и виды учебной работы

по всем годам набора 2015,2016,2017,2018

Вид учебной дисциплины	Всего часов	Семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	108	5
Аудиторные занятия	52	5
Лекции	18	5
Процент лекций в объёме аудиторных часов занятий	33	5
Практические занятия	34	5
Самостоятельная работа (СР)	56	5
Вид итогового контроля – зачёт	З	5

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Из них часов в активной и интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Солнечная система	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2	Происхождение Солнечной системы, образование малых тел. Основные стадии формирования Земли и планет	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
3	Ранние этапы эволюции Земли (образование ядра, мантии, первичной коры, гидросферы и атмосферы)	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Из них часов в активной и интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
4	Данные о химическом составе Земли и тел Солнечной системы	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
5	Возраст Земли и геохронология	2	2	8	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
6	Происхождение Луны и эволюция системы Земля-Луна	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
7	Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 1 Физические основы	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
8	Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 2 Внутренние планеты	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
9	Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 3 Внешние планеты	2	4	6	4	опрос, тестовое задание	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
	Итого:	**18**	**34**	**56**	**34**		

4.2. Лекционные занятия, их содержание

Наименование разделов и тем	Содержание
Солнечная система	*1 лекция (2 часа):* Вселенная. Происхождение Вселенной. Принцип неопределённости Гейзенберга. Основные виды взаимодействий. Эффект Доплера. Красное смещение. Теория «Большого взрыва» и происхождение Вселенной. Возраст Вселенной. Появление материи. Законы Кеплера. Солнечная система.

Наименование разделов и тем	Содержание
Происхождение Солнечной системы, образование малых тел. Основные стадии формирования Земли и планет	*2 лекция (2 часа):* Гипотезы происхождения Солнечной системы. Эволюция звёзд. Чёрные дыры. Эволюция Солнечной системы.
Ранние этапы эволюции Земли (образование ядра, мантии, первичной коры, гидросферы и атмосферы)	*3 лекция (2 часа):* Геоид. Оболочечное строение Земли. Образование ядра. Образование первичной коры. Образование атмосферы. Образование гидросферы. Магнитосфера.
Данные о химическом составе Земли и тел Солнечной системы	*4 лекция (2 часа):* Химический состав Земли. Химический состав Солнечной системы. Химический состав Вселенной. Основные характеристики некоторых элементарных частиц.
Возраст Земли и геохронология	*5 лекция (2 часа):* Геохронология. Радиоактивное датирование. Масс-спектроскопия. Возраст Земли. Геохронологическая шкала.
Происхождение Луны и эволюция системы Земля-Луна	*6 лекция (2 часа):* Луна. Происхождение Луны. Эволюция системы Земля–Луна.
Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 1 Физические основы	*7 лекция (2 часа):* Закон всемирного тяготения. Гравитационные силы. Гравитационная и инертная массы, их эквивалентность. Распределение частиц по объёму в замкнутой системе и в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение частиц по энергиям (распределение Больцмана). Распределение Максвелла–Больцмана. Магнитосфера; естественное электромагнитное поле Земли. Палеомагнетизм. Полярные сияния. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси; момент инерции; момент импульса; момент силы.
Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 2 Внутренние планеты	*8 лекция (2 часа):* Солнечная система. Солнце. Меркурий. Венера. Земля и Луна. Марс.
Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 3 Внешние планеты	*9 лекция (2 часа):* Юпитер. Сатурн. Уран. Нептун. Малые и карликовые планеты. Плутон. Экзопланеты. Астероиды. Кометы.

4.3 Практические занятия и их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Количество часов	Наименование темы практического занятия
1	1	4	*Практическое занятие:* Солнечная система
2	2	4	*Практическое занятие:* Происхождение Солнечной системы, образование малых тел. Основные стадии формирования Земли и планет
3	3	4	*Практическое занятие:* Ранние этапы эволюции Земли (образование ядра, мантии, первичной коры, гидросферы и атмосферы)
4	4	4	*Практическое занятие:* Данные о химическом составе Земли и тел Солнечной системы
5	5	2	*Практическое занятие:* Возраст Земли и геохронология
6	6	4	*Практическое занятие:* Происхождение Луны и эволюция системы Земля-Луна
7	7	4	*Практическое занятие:* Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 1 Физические основы
8	8	4	*Практическое занятие:* Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 2 Внутренние планеты
9	9	4	*Практическое занятие:* Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 3 Внешние планеты

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

− экспресс-опрос в виде «летучки» (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);

− проверка выполнения заданий на практические занятия (заданий по решению задач);

– собеседования (индивидуальный опрос) по теме занятия;

− письменное тестирование;

Осуществляется в виде опроса на лекциях, практических занятиях, решения тестовых заданий, проверки домашних заданий.

а). Образцы тестовых заданий текущего контроля

ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОБРАЗОВАНИЕ И РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ И ПЛАНЕТ»

1. Происхождение Вселенной.
2. Принцип неопределённости Гейзенберга.
3. Основные виды взаимодействий.
4. Эффект Доплера.
5. Красное смещение.
6. Теория «Большого взрыва» и происхождение Вселенной.
7. Возраст Вселенной.
8. Появление материи.
9. Законы Кеплера.
10. Солнечная система.
11. Гипотезы происхождения Солнечной системы.
12. Эволюция звёзд.
13. Чёрные дыры.
14. Эволюция Солнечной системы.
15. Геоид.
16. Оболочечное строение Земли.
17. Образование ядра.
18. Образование первичной коры.
19. Образование атмосферы.
20. Образование гидросферы.
21. Магнитосфера.
22. Химический состав Земли.

23. Методы исследования Солнечной системы.
24. Химический состав Солнечной системы.
25. Химический состав Вселенной.
26. Основные характеристики некоторых элементарных частиц.
27. Геохронология.
28. Радиоактивное датирование.
29. Масс-спектроскопия.
30. Возраст Земли.
31. Геохронологическая шкала.
32. Луна.
33. Происхождение Луны.
34. Эволюция системы Земля–Луна.
35. Некоторые спутники Солнечной системы.
36. Закон всемирного тяготения. Гравитационные силы.
37. Гравитационная и инертная массы, их эквивалентность.
38. Распределение частиц по объёму в замкнутой системе и в силовом поле. Барометрическая формула.
39. Распределение частиц по энергиям (распределение Больцмана).
40. Распределение Максвелла–Больцмана.
41. Магнитосфера; естественное электромагнитное поле Земли.
42. Палеомагнетизм.
43. Полярные сияния.
44. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси; момент инерции; момент импульса; момент силы.
45. Солнечная система.
46. Солнце.
47. Меркурий.
48. Венера.
49. Земля и Луна.
50. Марс.
51. Юпитер.
52. Сатурн.
53. Уран.
54. Нептун.
55. Малые и карликовые планеты.

56. Плутон.

57. Экзопланеты.

58. Астероиды.

59. Кометы.

Критерии выставления оценки:

- оценка «**зачтено**»: выполнение заданий без ошибок или с незначительными ошибками, ответы, демонстрирующие знание учебного материала, знакомство с основными учебными пособиями; допускаются неточности, которые студент способен исправить.
- оценка «**не зачтено**»: незнание основного учебного материала, недостаточная подготовка к текущей аттестации.

ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГРАВИТАЦИОННОЕ И МАГНИТНОЕ ПОЛЯ ЗЕМЛИ»

Используются, в частности, задачи из следующих учебно-методических пособий:

1. *Бобровский А.П., Бармасов А.В., Бармасова А.М., Логинов А.В., Белов М.М., Косцов В.В., Яковлева Т.Ю.* Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Вращение твёрдого тела». – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2006. – 20 с. *Одобрено методической комиссией РГГМУ*.
2. *Яковлева Т.Ю., Бармасов А.В., Бармасова А.М., Белов М.М., Косцов В.В., Скобликова А.Л.* Методические указания и контрольные работы № 1, 2 по дисциплине «Физика». Разделы «Физические основы механики», «Молекулярная физика. Термодинамика». Курс 1. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2010. – 72 с. *Утверждено Редакционно-издательским советом РГГМУ*.
3. *Бармасов А.В., Бармасова А.М., Струц А.В., Яковлева Т.Ю.* Динамика твёрдого тела. Элементы теории и сборник задач. – СПб.: Изд-во СПбГПМА, 2012. – 28 с. *Утверждено учебно-методическим советом СПбГПМА*.
4. *Бобровский А.П., Яковлева Т.Ю., Хлябич П.П., Бармасов А.В., Фокин С.А.* Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Тепловое излучение. Квантовая природа света». – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2005. – 22 с. *Одобрено методической комиссией РГГМУ*.
5. *Арешев И.П., Бобровский А.П., Бодунов Е.Н.* Контрольное задание по физике. Раздел «Электромагнетизм». – СПб.: РГГМИ, 1997. – 17 с.

Критерии выставления оценки:

- оценка «**зачтено**»: выполнение заданий без ошибок или с незначительными ошибками, ответы, демонстрирующие знание учебного материала, знакомство с основными учебными пособиями; допускаются неточности, которые студент способен исправить.

– оценка «**не зачтено**»: задание не выполнено.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, прочтение предыдущего лекционного материала, выполнение домашних заданий, вычислительных работ, подготовку к практическим занятиям. Необходимые для самостоятельной работы материалы перечислены в п. **6 (Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины)**.

5.3. Промежуточный контроль: Зачёт

Промежуточный контроль проводится в форме устного зачёта в традиционной форме по графику промежуточной аттестации.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОБРАЗОВАНИЕ И РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ И ПЛАНЕТ»

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
03.03.02 – Физика (академический бакалавриат)

Экзаменационный билет № 1
Дисциплина «ОБРАЗОВАНИЕ И РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ И ПЛАНЕТ»

1. Происхождение Вселенной.
2. Возраст Земли.

Экзаменатор А.В. Бармасов

Заведующий кафедрой физики А.П. Бобровский

Протокол заседания кафедры № .

Критерии выставления оценки:

– оценка «**зачтено**»: выполнение заданий без ошибок или с незначительными ошибками, ответы, демонстрирующие знание учебного материала, знакомство с основными учебными пособиями; допускаются неточности, которые студент способен исправить.
– оценка «**не зачтено**»: незнание основного учебного материала, недостаточная подготовка.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. *Бармасов А.В., Холмогоров В.Е.* Курс общей физики для природопользователей. Механика / Под ред. А.С. Чирцова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008 и 2012. – 416 с. – Серия «Учебная литература для вузов». – ISBN 978-5-94157-729-3. *Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным и техническим направлениям и специальностям.*
2. *Бармасов А.В., Холмогоров В.Е.* Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны / Под ред. А.П. Бобровского. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009 и 2012. – 256 с. – Серия «Учебная литература для вузов». – ISBN 978-5-94157-730-9. *Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным и техническим направлениям и специальностям.*
3. *Бармасов А.В., Холмогоров В.Е.* Курс общей физики для природопользователей. Молекулярная физика и термодинамика / Под ред. А.П. Бобровского. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009 и 2012. – 512 с. – Серия «Учебная литература для вузов». – ISBN 978-5-94157-731-6. *Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным и техническим направлениям и специальностям*.
4. *Бармасов А.В., Холмогоров В.Е.* Курс общей физики для природопользователей. Электричество / Под ред. А.П. Бобровского. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 и 2013. – 448 с. – Серия «Учебная литература для вузов». – ISBN 978-5-9775-0420-1. *Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным и техническим направлениям и специальностям*.

б) дополнительная литература:

1. *Браун Д., Массет А.* Недоступная Земля. – М.: Мир, 1984.

2. *Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С.* Планеты земной группы. Происхождение и ранняя эволюция. – М.: Наука, 1990.
3. *Дорофеева В.А., Макалкин А.Б.* Эволюция ранней Солнечной системы. Космохимические и физические аспекты. – М.: Эдиториал УРСС, 2004.
4. *Жарков В.Н.* Внутреннее строение Земли и планет. – М.: Наука, 1982.
5. *Жарков В.Н., Трубицын В.П.* Физика планетных недр. – М.: Наука, 1980.
6. *Куликовский П.Г.* Справочник любителя астрономии. Под ред. В.Г. Сурдина. – М.: Эдиториал УРСС, 2002.
7. *Мааров М.Я.* Планеты Солнечной системы. – М.: Наука, 1986.
8. *Монин А.С.* Ранняя геологическая история Земли. – М.: Недра, 1987.
9. Науки о планетах. Сб. статей. – М.: ИКИ АН СССР, 1989.
10. *Нордлинг К., Остерман Дж.* Справочник по физике для учёного и инженера / Перевод с англ. и научное редактирование А.В. Бармасова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 528 с. – ISBN 978-5-9775-0312-9.
11. *Сафронов В.С.* Происхождение Земли. – М.: Знание, 1987.
12. *Стейси Ф.* Физика Земли. – М.: Мир, 1972.
13. *Страхов В.Н., Макалкин А.Б., Рогожин Е.А. и др.* Актуальные проблемы геофизики // Вестник ОГГГГН РАН. – 1999. – № 2(8). – С. 43-105.
14. *Теркот Д., Шуберт Дж.* Геодинамика. Ч. 1. – М.: Мир, 1985.
15. *Lodders K., Fegley B.Jr.* The planetary scientist companion. – N.-Y., Oxford: Oxford Univ. Press, 1998.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Пакет MS Office, образовательные ресурсы Интернета.

1. 1. http://pskgu.ru/ebooks/okphyzikc.html Учебные пособия по общей физике.
2. 2. http://lectoriy.mipt.ru/lecture?category=Physics&lecturer Видеолекции и открытые образовательные материалы ФизТеха. Лекции по физике.
3. 3. http://feynmanlectures.caltech.edu/- The Feynman Lectures on Physics
4. 4. http://pskgu.ru/ebooks/tf.html . Теоретическая физика.
5. 5. http://physics.nad.ru/ - физика в анимациях
6. 6. http://dmitryukts.narod.ru/kopilka/video.html- опыты по физике.
7. 7. https://sites.google.com/site/rggmustud/ Актуальная информация для студентов, проходящих обучение физике в РГГМУ.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки физических законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Практическое занятие − это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач, решить задачи заданные на дом (не менее пяти типовых задач). Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента по применению физических понятий, законов и моделей к конкретным задачам, в том числе прикладного характера. На практическом занятии главное − уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для закрепления навыков дома решаются задачи, заданные преподавателем по пройденной теме. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Для закрепления полученных практических навыков после изучения темы проводится тестирование. Тестовые задания выполняются в виде решения индивидуальных задач во внеаудиторное время и сдаются преподавателю на проверку. Проверенные тесты хранятся у преподавателя до завершения изучения дисциплины. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Внеаудиторная работа	Внеаудиторная работа представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: − самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; − выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий.
Подготовка к зачёту	Зачёт имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объёме требований учебных программ. Подготовка к зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. К зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Методика преподавания и изучения дисциплины описана в следующих публикациях автора рабочей программы:

1. *Бармасова А.М., Бармасов А.В., Скобликова А.Л. и др.* Особенности преподавания общей физики студентам-экологам / В кн.: Проблемы теоретической и прикладной экологии. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2005. – 267 с. – 15 с. (С. 226-241). ISBN 5-86813-154-1.

2. *Бармасова А.М., Бармасов А.В., Бобровский А.П., Яковлева Т.Ю.* К вопросу об особенностях преподавания общей физики студентам-экологам / В кн.: Тезисы докладов. Совещание заведующих кафедрами физики технических ВУЗов России. – М.: АВИАИЗДАТ, 2006. – С. 46-48.
3. *Бармасова А.М., Яковлева Т.Ю., Бармасов А.В. и др.* Комплексный подход к преподаванию физики студентам-природопользователям / В кн.: Тезисы докладов научно-методической школы-семинара по проблеме «Физика в системе инженерного образования стран ЕврАзЭС» и совещания заведующих кафедрами физики технических ВУЗов России. Научный семинар проходил 25-27 июня 2007, г. Москва. / Под ред. проф. Г.Г. Спирина. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2007. –344 с. – С. 40-41.
4. *Бармасова А.М., Яковлева Т.Ю., Бармасов А.В. и др.* Мультимедийный лекционный курс по обработке результатов измерений физических величин для студентов-природопользователей / В кн.: Тезисы докладов научно-методической школы-семинара по проблеме «Физика в системе инженерного образования стран ЕврАзЭС» и совещания заведующих кафедрами физики технических ВУЗов России. Научный семинар проходил 25-27 июня 2007, г. Москва. / Под ред. проф. Г.Г. Спирина. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2007. –344 с. – С. 42.
5. *Яковлева Т.Ю., Бармасова А.М., Бармасов А.В.* Проблемы довузовской подготовки студентов по физике / В кн.: Тезисы докладов научно-методической школы-семинара по проблеме «Физика в системе инженерного образования стран ЕврАзЭС» и совещания заведующих кафедрами физики технических ВУЗов России. Научный семинар проходил 25-27 июня 2007, г. Москва. / Под ред. проф. Г.Г. Спирина. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2007. – 344 с. – С. 239-241.
6. *Яковлева Т.Ю., Бармасова А.М., Бармасов А.В.* Межпредметные связи при преподавании общей физики студентам естественнонаучных и инженерных специальностей / В кн.: Тезисы докладов научно-методической школы-семинара по проблеме «Физика в системе инженерного и педагогического образования стран ЕврАзЭС». Научный семинар проходил в 2008 г., г. Москва / Под ред. проф. Г.Г. Спирина. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. – 364 с. – С. 355-357.
7. *Бармасова А.М., Яковлева Т.Ю., Бармасов А.В., Бобровский А.П.* Самостоятельная работа студентов в условиях введения профильного обучения в средней школе / В кн.: Школа и вуз: достижения и проблемы непрерывного физического образования: сборник тезисов докладов V Российской научно-методической конференции преподавателей вузов и учителей школ. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. − 252 с. – С. 65.
8. *Букина М.Н., Бармасов А.В., Холмогоров В.Е.* Проблемы тестирования по математической обработке эксперимента студентов естественнонаучных специальностей / В кн.: Школа и вуз: достижения и проблемы непрерывного физического образования: сборник тезисов докладов V Российской научно-методической конференции преподавателей вузов и учителей школ. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. − 252 с. – С. 99-100.
9. *Букина М.Н., Бармасов А.В., Иванов А.С.* Современные методы обучения при преподавании общей физики и математической обработки результатов измерений физических величин / В кн.: «Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин: Труды международной научно-методической конференции 27-29 мая 2014 г.». – СПб.: «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»», 2014. – 562 с. – С. 408-414. ISBN 978-5-94211-693-4.
10. *Букина М.Н., Бармасов А.В., Иванов А.С.* Некоторые аспекты преподавания курса физики в высшей школе / В кн.: VIII Санкт-Петербургский конгресс «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке». Сборник трудов.

24-25 октября 2014 г.». – СПб.: «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»», 2014. – 414 с. – С. 47-49. ISBN 978-5-94211-707-8.

11. *Букина М.Н., Бармасов А.В., Лисаченко Д.А., Иванов А.С.* Современные методы обучения при преподавании физики и концепций современного естествознания / В кн.: Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин: сборник научных трудов II Международной научно-методической конференции 09-10 апреля 2015 г. / «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – Санкт-Петербург, 2015. – 732 с. – С. 516-520. ISBN 978-5-94211-722-1.
12. *Букина М.Н., Бармасов А.В., Иванов А.С.* Особенности преподавания общей физики студентам естественнонаучных специальностей в современных условиях / В кн.: Физика в системе современного образования (ФССО-2015): Материалы XIII Международной конференции, Санкт-Петербург, 1-4 июня 2015 г. Т. 2. 393 с. – С. 3-6. ISBN 978-5-9031-8753-9.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел 1. Солнечная система	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 2. Происхождение Солнечной системы, образование малых тел. Основные стадии формирования Земли и планет	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 3. Ранние этапы эволюции Земли (образование ядра, мантии, первичной коры, гидросферы и атмосферы)	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел 4. Данные о химическом составе Земли и тел Солнечной системы	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 5. Возраст Земли и геохронология	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 6. Происхождение Луны и эволюция системы Земля-Луна	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 7. Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 1 Физические основы	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 8. Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 2 Оболочки, их химический состав, гравитационные и магнитные поля, моменты инерции	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/
Раздел 9. Сравнительный анализ основных структурных и физических характеристик Земли, Луны и планет. 3 Оболочки, их химический состав, гравитационные и магнитные поля, моменты инерции	Лекции, практические занятия, практические задания (домашние задачи), собеседование, тестирование самостоятельная работа студентов	Microsoft Windows, Microsoft Office, ЭБС РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные поточные аудитории;
2. Аудитория для самостоятельной работы
3. Мультимедийная техника и презентации.
4. Электронно-библиотечная система РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/

Учебное издание

Программа дисциплины
«Образование и ранняя эволюция Земли и планет»

Составитель: Бармасов Александр Викторович

Редактор:

ЛР № 020309 от 30.19.96.

Подписано в печать …….. Формат $60 \times 90^{1}/_{16}$ Бумага кн.-жур. Печать офсетная.

Печ. л. …….. Уч.-изд. л. …….. Тираж …….. Зак. …

195196, СПб, Малоохтинский пр. 98. РГГМУ.
Отпечатано …….