

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГЕОФИЗИКА

Направление подготовки 03.03.02 – Физика

Направленность: Физика

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Геофизика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 03.03.02–Физика, утвержден 07.08.2014 г.

Разработал:  Галанцева Мария Лазаревна, к.ф.-м.н., доцент.

Рецензент: 
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики
Протокол заседания кафедры № 15 от 29 июня 2017 г.
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики


подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики
Протокол заседания кафедры № 12 от 28 июня 2018 г.
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики


подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики
Протокол заседания кафедры № 10 от 20 мая 2019 г.
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики


подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики
Протокол заседания кафедры № 10 от 7 мая 2020 г.
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики


подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания кафедры № 5 от 14 января 2021 г.

Заведующий кафедрой общей и теоретической физики



подпись

Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и

теоретической физики, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью данного курса является подготовка бакалавров физики к научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой деятельности в научно-исследовательских институтах, лабораториях, конструкторских или проектных бюро, на предприятиях путем формирования соответствующих компетенций.

В результате изучения учебной дисциплины «Геофизика» у обучаемых должны сформироваться профессиональные компетенции:

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

– способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);

Задача дисциплины: освоить методы расчета динамики механических, электромагнитных, тепловых и радиационных процессов на Земле и в ближнем космосе.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– основные законы механики, уравнения молекулярно-кинетической теории и термодинамики, законы электромагнетизма, законы атомной и ядерной физики;

– основные законы и закономерности, описывающие процессы и явления в геосферных оболочках Земли

уметь

– использовать специализированные знания в области физики, в частности делать количественные оценки возраста руд, горных пород, океанических отложений, метеоритов

– применять на практике профессиональные знания и умения, в частности вычислять различные параметры теплового, гравитационного и магнитного полей Земли.

владеть

– навыками использования специализированных знаний и умений в области физики для освоения профильных физических величин, в частности методами анализа физической ситуации при разработке модели физического явления и выборе способа решения геофизической задачи

– различными методами практического использования профессиональных знаний и умений, полученных при освоении профильных физических дисциплин, в частности навыками и приемами расчета динамики механических, электромагнитных, тепловых и радиационных процессов на Земле и в ближнем космосе

освоить компетенции:

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

– способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4)

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Геофизика» изучается в седьмом семестре и является дисциплиной по выбору Блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров физики. Содержание дисциплины охватывает основные положения современных научных физических представлений о строении Земли, мирового океана и атмосферы; теоретические модели и физические методы исследования различных геосфер, а также количественные представления об их энергетическом потенциале. Дисциплина знакомит

студента с *этапами* возникновения, эволюции, строения и свойствами различных оболочек Земли; *методами* физического исследования внутренних и внешних геосфер; основными *положениями* о природе землетрясений, магнетизма, вулканизма; *механизмами* взаимодействия и взаимовлияния мирового океана и атмосферы, антропогенными воздействиями на биосферу, погоду и климат; *методами количественных оценок* возраста руд, горных пород, океанических отложений, метеоритов; различных параметров теплового, гравитационного, магнитного полей Земли; различных течений в мировом океане и атмосфере; предельно допустимых доз загрязняющих веществ на суше, в атмосфере и в воде. Большие возможности курса «Геофизика» в формировании научного мировоззрения и экологической культуры современного человека настоятельно требуют включения этой дисциплины в вариативную часть профессионального цикла подготовки бакалавров.

Перед изучением дисциплины «Геофизика» обучающийся должен владеть математическим аппаратом в пределах программы вузовских курсов высшей математики, иметь представления о структуре и содержании основных фундаментальных физических теорий и методов физического исследования (в рамках дисциплин «Общего курса физики»), а также методах расчета простейших химических реакций. Курс базируется также на знаниях географии и астрономии в рамках программы средней школы.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для написания курсовой и выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	56
Лекции	28
Практические занятия	28
Лабораторные занятия	–
Самостоятельная работа в часах	88
Форма промежуточной аттестации	Экзамен 7 семестр

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	28
Практические занятия	28
Лабораторные занятия	–
Консультации	2
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	58,35

5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.ед/час	Аудиторные		Самостоят. работа	Формы текущего контроля
			Лекции	Практ.		
1	Введение. Предмет геофизики как науки.	7	2	2	3	Опрос
2	Земля. Ранние этапы эволюции	7	2	2	3	Опрос, доклад
3	Глобальное строение Земли Основные оболочки Земли	7	2	2	3	Тест
4	Гравитационное поле и фигура Земли	7	2	2	3	Тест. Самост. работа
5	Сейсмические волны. Структура Земли по сейсмическим данным.	7	2	2	3	Тест
6	Физические свойства, состав и строение коры, мантии и земного ядра	7	2	2	3	Инд. задания Доклад
7	Магнетизм, Магнитное поле Земли. Палеомагнетизм.	7	2	2	3	Тест. Письм. опрос
8	Геодинамика и тектоника плит. Вулканизм	7	2	2	3	Тест. Доклад
9	Мировой океан. Гипотезы о возникновении и история его исследований. Основные черты взаимодействия атмосферы и океана.	10	2	2	6	Тест, доклад
10	Типы течений, волны в океане Энергетический потенциал океана Акустические и оптические явления	10	2	2	6	Тест, доклад
11	Атмосфера Земли Происхождение, история изучения атмосферы.	8	2	2	4	Тест
12	Вертикальная структура атмосферы.	8	2	2	4	Тест
13	Динамика атмосферы	8	2	2	4	Тест

14	Экология и геофизика	8	2	2	4	Доклад
	Экзамен	36			36	
	Итого	144	28	28	88	

5.2. Содержание дисциплины «Геофизика»

Введение. Предмет и особенности геофизики как науки.

Тема 1. Земля. Ранние этапы эволюции Земли. Глобальное строение Земли, ее основные оболочки (твердая Земля, гидросфера, атмосфера). Гравитационное поле и фигура Земли. Сейсмичность Земли и генезис землетрясений. Сейсмические волны. Структура Земли по сейсмическим данным. Собственные колебания Земли. Физические свойства, состав и строение коры, мантии и земного ядра. Магнетизм, вулканизм. Магнитное поле Земли. Палеомагнетизм. Геодинамика и тектоника плит.

Тема 2. Мировой океан. Гипотезы о возникновении Мирового океана и история его исследований. Основные черты взаимодействия атмосферы и океана. Общая циркуляция вод Мирового океана и силы, действующие в гидросфере Земли. Типы течений в океане. Волны в океане. Плотностной режим океана. Акустические и оптические явления в океане. Экологические аспекты гидрофизики. Энергетический потенциал океана.

Тема 3. Атмосфера Земли. Происхождение атмосферы. История изучения атмосферы. Вертикальная структура атмосферы. Термодинамика и динамика атмосферы. Тепловой и водный баланс атмосферы. Типы и системы ветров. Прогноз погоды и климата. Распространение электромагнитных волн в атмосфере. Загрязнения атмосферы. Антропогенные влияния на погоду и климат.

Тема 4. Экология и геофизика. Экологические аспекты гидрофизики. Загрязнения атмосферы. Антропогенное влияние на погоду и климат

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методическое обеспечение курса « Геофизика» и организация самостоятельной работы студентов подробно изложены в статье: Галанцева М.Л. Организация самостоятельной работы студентов и методическое обеспечение курса « Геофизика» // Актуальные проблемы преподавания информационных и естественнонаучных дисциплин / Материалы IV Всероссийской научно-методической конференции. – Кострома: КГУ им. Н.А.Некрасова, 2010.- с. 64-71.

Методические рекомендации сводятся к следующим положениям:

1. На первой неделе обучения в пятом семестре студенты получают **информацию** об аудиторной учебной нагрузке, объёме и содержании самостоятельной работы, программе курса. По данной дисциплине учебным планом не предусмотрены семинарские занятия. Основным видом самостоятельной работы студентов по теоретическому курсу « Геофизика» является изучение учебной, научной (монографии) и научно-популярной литературы по программе курса и перечню вопросов для подготовки к экзамену, которые сообщаются студентам на первом вводном занятии.

2. С целью формирования у студентов навыков работы с научной литературой, написанию рефератов и выступлению перед аудиторией **разработана тематика** докладов и кратких научных сообщений по изучаемым темам (см. выше п. 4.4). Она является лишь рекомендательной и изменяется из года в год. Студент может выбрать любую тему по

своему вкусу и интересу. При подготовке докладов и кратких научных сообщений студентам рекомендовано использовать материалы таких научных и научно-популярных журналов, как «Квант», «Наука и жизнь», «Химия и жизнь», «Природа», «Гео», «Физика в школе», «Знание – сила», «Техника молодежи», «Земля и Вселенная», «Соросовский образовательный журнал».

3. Разработаны **рекомендации студентам по подготовке научных докладов:**

Изучить литературу по выбранной теме в каталоге библиотеки университета.

Составить библиографический список

Составить рабочий план содержания и текст доклада.

Дать краткую аннотацию доклада.

Сформулировать научную проблему или гипотезу. (Студент может опираться на перечень проблем, приведенный в начале каждой темы в пособии: : Галанцева М, Л. Геофизика: сборник задач. Научн.ред. Б.М.Моисеев. – Кострома КГУ им. Н. А. Некрасова, 2012, – 116 с.)

Подготовить **иллюстрации** к докладу или **презентацию** выступления.

Изложить результаты исследования.

Выделить текст для краткой записи в тетрадях учащихся.

Составить задачу на материале доклада, если позволяет его содержание.

Сообщения и доклады студентов целесообразно логически встроить в лекцию преподавателя или семинарском занятии по соответствующей теме. Студент при этом приобретает навыки выступления перед аудиторией слушателей. Кроме того, накапливаются фонды иллюстративных (дидактических) материалов по курсу.

4. На занятиях нужно использовать **иллюстративные** материалы, так как дидактический *принцип наглядности* является одним из ведущих в обучении. Геофизические процессы происходят в больших временных и пространственных масштабах, поэтому наблюдать их непосредственно либо невозможно (движение литосферных плит; формирование глобальных воздушных ячеек в атмосфере, конвекционных ячеек в мантии), либо опасно (извержение вулканов, образование смерчей и цунами). В УМК представлены **файлы:**

Учебные презентации – 10.

Компьютерные фильмы – 18 по всем темам курса..

Компьютерные анимации – 6 анимаций.

Рисунки, фото, иллюстрации – графические, математические, натурные модели геофизических процессов .

5. Для проведения занятий вычислительного практикума по геофизике ввиду отсутствия в перечне учебной литературы такого целенаправленного задачника было разработано и издано учебное пособие: Галанцева М, Л. **Геофизика: сборник задач**. Научн.ред. Б.М.Моисеев. – Кострома КГУ им. Н. А. Некрасова, 2012, – 116 с.

Пособие включает более **480** задач по всем разделам программы курса «Геофизика». Программа практикума соответствует логической последовательности программы теоретического курса и имеет целью через решение задач обобщить знания студентов о количественных параметрах окружающего нас мира.

Для лучшей ориентации студентов в изучаемом материале в начале каждой темы **приведен перечень вопросов- научных проблем**, которые обсуждаются перед решением задач (см. раздел 6).

6. В сборнике задач для облегчения домашней самостоятельной работы студентов ко многим задачам даны необходимые указания. В конце каждой темы даны **ответы** к задачам. В приложении приведен **словарь научных терминов, большой справочный материал**, библиографический список. . Приемы решения, физические законы, описывающие явления и процессы в природе, модели различных геофизических объектов и приборов – подробно обсуждаются на занятии. Студент делает сообщение об

устройстве и принципе действия геофизических приборов гравиметра, сейсмографа, магнитометра.

7. Большая подборка качественных и расчетных задач позволяет варьировать индивидуальные варианты для самостоятельной работы студентов на оценку: структуры, свойств, параметров различных природных процессов. энергетического потенциала всех геосфер, а также допустимых пределов вмешательства человека в природу, последствий как природных, так и техногенных катастроф (например, аварии на АЭС, разливы нефти в океане).

8. Вычислительный практикум по времени проведения (5 и 6 семестры) совпадает с изучением студентами курсов атомной и ядерной физики и базируется на уже изученных курсах общей физики (механика, термодинамика, электродинамика, оптика). Задачи по геофизике – это практически те же физические задачи, но построенные на расчете свойств и параметров новых объектов – различных оболочек Земли вплоть до ближнего космоса.

9. Очень полезно для расширения научного кругозора и развития творческого воображения решать **качественные** задачи и **задачи-оценки**, в условиях которых отсутствуют числовые значения физических величин. Решение таких задач требует творческого подхода, опоры на систему ранее полученных знаний и разработки собственного алгоритма поиска ответа на поставленный вопрос-проблему. Любая задача – это небольшое исследование.

10. В курсе геофизики продолжается формирование **научного мировоззрения** на основе интеграции знаний смежных наук о природе (геологии, геохимии, минералогии, сейсмологии, метеорологии и др.) и углубления представлений о **методологии научного познания** с конечной целью формирования современной естественнонаучной и информационной картины мира. Для этого в содержание учебного материала нужно включать и постоянно анализировать такие компоненты, как: а) наблюдение, эмпирические закономерности, научный эксперимент на Земле и в космосе; б) геофизические теории, методы теоретического познания: гипотезы о происхождении Солнечной системы и её плане; модели; математический аппарат; в) стержневые методологические идеи и принципы; г) закономерности эволюционного развития всех геосфер и планеты Земля в целом. Для формирования научного мировоззрения через решение задач важно показать студентам **материальное единство мира** (Земли, планет, метеоритов) и **всеобщность физических законов**: сохранения, Кеплера, Ньютона, законов термодинамики, электродинамики, магнетизма и оптики, которые помогают понять процессы установления механического и радиационно-теплового равновесия в атмосфере, формирования климата, течений в океанах, механизм возникновения северного сияния, излучения звезд и свечения планет.

11. При решении задач в рамках геофизического практикума следует продолжить формирование **модельных представлений** при изучении явлений природы и процессов в геосферах: различные физические модели фигуры Земли, модели теплового баланса внутри Земли, моделирование фазовых превращений минералов при высоких давлениях и температурах, групповых волн в специальных бассейнах, сейсмических волн при искусственных землетрясениях, атмосферы, конвекционных ячеек в мантии, магнитного диполя, магнитосферы, радиоактивного распада, землетрясений, переноса тепла в мантии и др.

12. Большая группа задач **экологического** блока на расчет: площади нефтяных пятен, количества выхлопных газов городским автотранспортом, плотности газов в смоге над большими городами, радиационного загрязнения после аварий на АЭС – позволит повысить уровень экологической грамотности и социальной ответственности будущих бакалавров-физиков в какой бы сфере они ни работали.

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Название раздела и темы	Задание	Часы	Методические рекомендации по	Форма
-------------------------	---------	------	------------------------------	-------

			выполнению задания	контроля
1. Введение. Предмет и особенности геофизики как науки	Изучение теории с. 3-6 по учебнику ¹⁾	3	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос на лекции
2. Земля. Ранние этапы эволюции Глобальное строение Земли	Изучение теории с. 8-28 Подготовка доклада	3	Рекомендуется пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос Выступление С докладом
Основные оболочки Земли Гравитационное поле и фигура Земли	Изучение теории с. 26-28 Изучение теории с. 15-22	6	Рекомендуется пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Выступление С докладом
Сейсмичность Земли Сейсмические волны. Структура Земли по сейсмическим данным	Изучение теории с. 28-34, с. 23-26 Подготовка доклада	3	Рекомендуется пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Тесты
Физические свойства, состав и строение коры, мантии и земного ядра	Изучение теории с. 25-27; 52-55	3	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос Выступление С докладом
Магнетизм, Магнитное поле Земли. Палеомагнетизм	Изучение теории с. 41-51 Подготовка доклада	3	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Собеседование
Геодинамика и тектоника плит. Вулканизм	Изучение теории с. 48-49	3	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос Выступление С докладом
. 3. Мировой океан. Гипотезы о возникновении и история его исследований	Изучение теории с. 56-71	3	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Собеседование
Основные черты взаимодействия атмосферы и океана. Типы течений, волны в океане	Изучение теории с. 71-89 Подготовка доклада	6	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Тесты
Энергетический потенциал океана	Изучение теории с. 56-60 Подготовка доклада	6	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос Выступление С докладом
4. Атмосфера Земли Происхождение, история изучения атмосферы. Вертикальная структура атмосферы	Изучение теории с. 90-102.	4	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос
Термодинамика и динамика атмосферы. Тепловой и	Изучение теории с. 103-111, 134-142.	4	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Тесты

водный баланс атмосферы Распространение электромагнитных волн в атмосфере	Изучение теории с. 112-128 Подготовка доклада			
5. Экология и геофизика. Экологические аспекты гидрофизики, суши, атмосферы Антропогенное влияние на погоду и климат	Изучение теории с. 243, 254, 256- 279. Подготовка доклада Изучение теории с. 209 - 282	4	Пользоваться пособием [1] из списка основной литературы	Опрос Выступление С докладом

¹⁾ *Примечание к таблице.* Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика : учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. - Москва : Физматлит, 2005. - 571 с. - ISBN 5-9221-0541-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76638>

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Формой отчетности по данной дисциплине является экзамен. Необходимые условия допуска к экзамену:

- Наличие полного конспекта лекций
- Сдача контрольных работ (2 шт) с положительным результатом

Ниже приведены примерные планы практических занятий. Номера задач даны по пособию: Галанцева М, Л. **Геофизика: сборник задач.** Научн.ред. Б.М.Моисеев. – Кострома КГУ им. Н. А. Некрасова, 2012, – 116 с.

Семинар 1. Тема: Методы определения расстояний в космосе, параметров движения космических тел

Обсуждаемые вопросы: физические методы определения расстояний до космических объектов; их размеров, скоростей и периодов вращения.

Задачи для разбора с преподавателем: §1.1, № 1; 4; 35

Задачи для самостоятельной работы: §1.1 № 6; 36; 38,

Семинар 2. Тема: Физика космоса

Обсуждаемые вопросы: модели образования звезд, планет, астероидов; определение плотности фонового излучения во Вселенной; плотности и массы галактик звезд, планет; оценка массы *темной материи* в видимой части Вселенной.

Задачи для разбора с преподавателем: §1.1 № 37; 39, 41.

Задачи для самостоятельной работы: §1.1 № 26, 40, 42

Семинар 3. Тема: Физические методы исследования космоса

Обсуждаемые вопросы: Красное смещение в спектрах галактик, эффект Доплера, оценка температуры газовых облаков по уширению спектральных линий, методы космической съёмки..

Задачи для разбора с преподавателем: §1.1 №: 25, 29, 32,

Задачи для самостоятельной работы: §1.1 №: 28, 43, 44,45

Семинар 4. Тема: Солнечная система. Механика движения космических тел

Обсуждаемые вопросы: модели образования различных тел (планет, комет, астероидов); механика движения космических тел, экспериментальные и теоретические методы определения параметров тел и их орбит, их внешнего и внутреннего строения;

Задачи для разбора с преподавателем: §1.2 № 1, 8, 14, 25

Задачи для самостоятельной работы: §1.2 № 3, 9, 17, 31, 35

Семинар 5. Тема: Законы Ньютона и Кеплера

Обсуждаемые вопросы: законы Ньютона, Кеплера, законы сохранения; методы определения универсальных физических констант (скорости света и гравитационной постоянной) по измерению параметров движения тел Солнечной системы.

Задачи для разбора с преподавателем: §1.2 № 42, 43; §1.1 № 5

Задачи для самостоятельного решения: §1.2 № 41, 45, 46, 47

Физический диктант № 1 по теме «Солнечная система – часть Галактики»

Семинар 6. Тема: Искусственные исследовательские аппараты в Солнечной системе

Обсуждаемые вопросы: вычисление первой и второй космической скорости для планет, комет и астероидов; законы движения; маневрирование в космосе; оценка параметров орбит искусственных спутников (ИС) и автоматических станций; уточнение масс и размеров тел в Солнечной системе; радиосвязь через ИС.

Задачи для разбора с преподавателем: §1.3 № 1, 2, 11,, 16, 17. 39 – 42.

Самостоятельная работа № 1 по теме :«Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения».

Семинар 7. Тема: Земля: движение, фигура, гравитационное поле

Обсуждаемые вопросы: методы определения массы и размеров Земли, коэффициента сжатия, эксцентриситета ее орбиты; период вращения, продолжительность дня и суток; неравномерность вращения Земли; приливное действие Луны и Солнца; влияние Луны на траекторию движения Земли вокруг Солнца.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.1 № 1; 4; 15; 23,

Задачи для самостоятельного решения: §2.1 № 5; 16; 19. 24

Семинар 8. Тема: Исследование аномалий гравитационного поля.

Обсуждаемые вопросы: измерение вариаций гравитационного поля (гравитационных аномалий) Земли; гравиметр; Земля как резонатор, определение частоты собственных колебаний Земли.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.1 № 22, 28, 32

Задачи для самостоятельного решения: §2.1 № 26, 29, 33

Физический диктант № 2 по теме «Гравитационное поле Земли, планет»

Семинар 9. Тема: Поля (тепловое, электромагнитное) Земли

Обсуждаемые вопросы: Проблемы, обсуждаемые в задачах: Земля как тепловой излучатель, температура и спектральная область излучения Земли; заряд и потенциал Земли; напряженность электромагнитного поля Земли; температура и радиационное давление в центре Солнца;

Задачи для разбора с преподавателем: §2.2 № 1, 2, 8, 21, 22;

Задачи для самостоятельного решения: §2.2 № 3, 9, 19.

Семинар 10. Тема: Магнитное поле Земли

Обсуждаемые вопросы: магнитное поле Земли, радиационные пояса; движение заряженных частиц в магнитных ловушках.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.2 № 11,12,13; §2.3 № 94, 105

Задачи для самостоятельного решения: §2.2 № 22; §2.3 № 97,98, 102

Семинар 11. Тема: Атмосфера Земли и планет

Обсуждаемые вопросы: строение, состав и параметры атмосферы; зависимость параметров атмосферы от высоты;

Задачи для разбора с преподавателем: §2.3 № 1, 6, 16, 19, 23.

Задачи для самостоятельного решения: §2.3 № 7, 9, 10, 13

Семинар 12. Тема: Физические процессы в атмосфере

Обсуждаемые вопросы: термодинамические процессы в атмосфере; формирование ветров, ураганов, смерчей; электрические и оптические явления в атмосфере; физические методы исследования атмосферы.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.3 № 15, 17, 40, 87

Задачи для самостоятельного решения: §2.3 № 18 – 21, 89

Семинар 13. Тема: Гидросфера Земли

Обсуждаемые вопросы: определение длины волны, частоты различных волновых движений в океане; оценка скорости приливных волн и волн цунами; групповая и фазовая скорости гравитационных и капиллярных волн в океане; поверхностные и внутренние волны в океане; оценка периода колебаний стоячих волн (сейши) в озерах и закрытых водоемах; оценка мощности морских электростанций; обмен теплом между гидросферой и атмосферой;

Задачи для разбора с преподавателем: §2.4 № 1, 10, 12, 14.

Задачи для самостоятельного решения: §2.4 № 2, 7, 11.

Семинар 14. Тема: 2.5. Погода и климат Земли

Обсуждаемые вопросы: особенности сезонных изменений погоды в северном и южном полушарии; связь локальных изменений параметров атмосферы (температуры, давления, влажности) с изменением погоды; типы облаков, динамика их формирования; процессы теплообмена между растениями, почвой, воздухом; народные приметы хорошей и плохой погоды, их объяснение на основе законов термодинамики.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.5 № 1-5, 18, 26, 29

Задачи для самостоятельного решения: §2.5 № 6-10, 25, 35

Семинар 15. Тема: Возраст Земли и горных пород

Обсуждаемые вопросы: определение возраста горных пород и Земли по ураново-свинцовым и свинцово-свинцовым часам; определение возраста геологических слоев и ледников с помощью углеродных часов.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.6 № 1, 3, 16, 18

Задачи для самостоятельного решения: §2.6 № 2, 4, 5, 10,

Семинар 16. Тема: Методы радиационной хронологии

Обсуждаемые вопросы: принципы радиационной (изотопной) геохронологии, радиоактивные ряды;

Задачи для разбора с преподавателем: §2.6 № 9 -12, 21

Самостоятельная работа № 2 по геофизике по теме «Методы радиационной хронологии.»

Семинар 17. Тема: Геофизика и экология

Обсуждаемые вопросы: влияние антропогенных и катастрофических воздействий на атмосферу (большие пожары, извержение вулканов, падение крупных метеоритов, аварии на АЭС); загрязнение водной поверхности морей и океанов разливами нефти; влияние автотранспорта на воздух городов; проблема шума в больших городах; радиационное загрязнение суши, воды и воздуха.

Задачи для разбора с преподавателем: §2.7 № 1,3, 6, 8, 19

Задачи для самостоятельного решения: §2.7 № 2, 4, 7, 9, 18

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика : учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. - Москва : Физматлит, 2005. - 571 с. - ISBN 5-9221-0541-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76638>

2. Галанцева М. Л. Геофизика : сборник задач / М-во образования и науки РФ, Костромской государственной университет им. Н. А. Некрасова ; [науч. ред. Б. М. Моисеев ; рец. Ю. П. Гладий]. - Кострома : КГУ, 2012. - 115, [1] с. (14 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Нарбут, М.А. Вычислительная геофизика : учебное пособие / М.А. Нарбут ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - 200 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05515-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458076>
2. Дубинин, В. Геотектоника и геодинамика : учебное пособие / В. Дубинин, Н. Черных ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 146 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259172>
3. Соколов, А.Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 160 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1182-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>
4. Общий курс полевой геофизики : лабораторный практикум / авт.-сост. Е.В. Соколенко, А.Г. Керимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - Ч. 1. - 107 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458137>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Znaniium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для лекций:

Корпус Е, № 209, количество посадочных мест – 30, мультимедийный комплекс, включающий экран, ноутбук и проектор.

Аудитория для практических занятий:

Корпус Е, № 224, количество посадочных мест – 14. Специализированное оборудование: спектрометр, микроскоп, рефрактометр, телескоп, гравиметр, магнитометр, сейсмограф, массспектрометр, дифрактометр

Аудитории для самостоятельной работы:

Читальный зал корпуса «Е», количество посадочных мест – 22, 9 компьютеров (6 для читателей, 3 для сотрудников); 1 сканер.

Читальный зал корпуса «Б1», количество посадочных мест – 200. 3 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 копир/принтер; 1 проектор; 2 экрана для проектора; 1 ворота «Антивор»; 1 WIFI-точка доступа. Лицензионное ПО: АИБС МаркSQL.

Компьютерный класс, корпус "Е", ауд.227, количество посадочных мест – 16, Блок системный КМ Office ТЗ-4170, монитор Philips. Лицензионное ПО: Windows 8.1 Pro договор № 50155/ЯР4393 от 12.12.2014 с ООО Софт-лайн Проекты, MathCAD Education договор № 208/13 от 10.06.2013 с ООО ЮнитАльфаСофт.