

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПО КОНКУРСНОЙ ГРУППЕ «ФРКТ ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ»

Вступительное испытание проходит в форме устного собеседования. Билет содержит два вопроса - по одному из каждого раздела программы. На подготовку к ответу дается 30 минут. При подготовке абитуриенты имеют право пользоваться литературой, любыми электронными материалами и Интернет-ресурсами. Продолжительность испытания составляет не более 45 минут.

### Строение и динамика геосистем

1. Гипотеза О.Ю. Шмидта о происхождении Земли.
2. Внутреннее строение Земли (кора, мантия, внешнее ядро, внутреннее ядро). Представления о химическом составе и физических свойствах.
3. Основные черты строения Арктического региона. Главные геологические структуры: Евразийский и Амеразийский бассейны, Хребты Гаккеля, Ломоносова, Альфа и Менделеева.
4. Газовые гидраты (представления о физических свойствах). Криолитозона (Температурный режим, география распространения).
5. Основные положения тектоники литосферных плит. Понятие о плитах. Причина движения плит. Свидетельства подтверждения тектоники литосферных плит.
6. Основные процессы, происходящие на границах плит. Срединно-океанические хребты и зоны субдукции.
7. Природные катастрофы: сильнейшие землетрясения и цунами. Причины возникновения, социально-экономические последствия.
8. Основные сведения о геофизических полях Земли (магнитном, гравитационном, тепловом). Происхождение, базовые представления о физической природе.
9. Основные сведения о гидросфере Земли. Строение и состав. Круговорот воды в природе.
10. Течения Гольфстрим и Куроисио. Их влияние на климат.
11. Основные сведения об атмосфере Земли. Химический состав и физические свойства. Строение (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера).
12. Климатические изменения на Земле. Парниковый эффект. Быстрое потепление в Арктике.
13. Арктический шельф и его полезные ископаемые.
14. Северный морской путь: географическое положение, природно-климатические особенности и экономические перспективы.
15. Экологические проблемы Арктики. Промышленные источники загрязнения.

### Литература

1. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. Элементарное введение в планетную и спутниковую геофизику. М.: Наука и образование, 2013. – 414 с.
2. Мировой океан. Том 1. Геология и тектоника океана. Катастрофические явления в океане. Гл. ред. Лобковский Л.И. М. Научный мир, 2013, 642 с.
3. Мировой океан. Том 2: физика, химия и биология океанов. Осадкообразование в океане и взаимодействие геосфер Земли. Под общей редакцией члена-корреспондента РАН Л.И. Лобковского и академика РАН Р.И. Нигматулина. М. Научный мир, 2014, 571 с.
4. Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии. М., Научный мир. 2003. 348 с.
5. Якушев В.С. Природный газ и газовые гидраты в криолитозоне. М.: ВНИИГАЗ, 2009. 192 с.

## **Элементы теории геофизических методов. Принципы измерения и обработки геофизических данных**

1. Напряжения и деформации, связь между ними. Модель упругой среды. Закон Гука.
2. Реологические модели. Упругая и вязкая среды. Пластические деформации.
3. Уравнение движения упругой среды. Волновые уравнения. Продольные (P) и поперечные (S) волны. Скорость упругих волн.
4. Распространение волн в среде. Отраженные и преломленные волны.
5. Уравнение Навье-Стокса. Волновые процессы в океане.
6. Электромагнитные свойства материалов. Проводники и диэлектрики. Электронный и ионный тип проводимости в горных породах.
7. Уравнения электромагнитного (ЭМ) поля (уравнения Максвелла). Стационарная, квазистационарная и волновая модели электромагнитных полей.
8. Численные методы решения уравнений ЭМ поля. Метод конечных разностей, метод конечных элементов.
9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод наименьших квадратов.
10. Принципы решения вариационных задач. Метод Ньютона. Градиентные методы.
11. Применение электромагнитных волн в геофизических и геодезических системах.
12. Основные элементы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем.
13. Принципы цифровой обработки сигналов. Линейные цифровые фильтры.
14. Принципы интерпретации геофизических данных. Представления об обратных задачах (некорректность, регуляризация решения).
15. Принципы работы датчиков сейсмического, гравитационного, магнитного и электромагнитного поля. Основные элементы геофизических измерительных систем.

## **Литература**

1. Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология. Т.1, 2. М.: Мир, 1983. 880 с.
2. Жданов М.С. Обратные задачи и теория регуляризации в геофизике. М.: Научный мир, 2007. 712 с.
3. Кауфман А.А., Алексеев Д.А., Ористальо М. Принципы электромагнитных методов наземной геофизики / Тверь: Международная Ассоциация "АИС", 2016. 558 с.
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. СПб.: Питер, 2003. 604 с.
5. Тёркот Д., Шуберт Дж. Геодинамика: Геологические приложения физики сплошных сред. Ч. 1,2 М.: Мир, 1985.