

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрогеологии и геодезии

Рабочая программа по дисциплине

**ГЕОФИЗИКА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

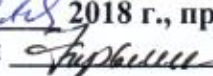
Форма обучения  
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»

 Фокичева А.А.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
22 февраля 2018 г., протокол № 6  
Зав. кафедрой  Кузьмин Ю.А.

Авторы-разработчики:  
 Бродская Н.А.

**Составил:** Бродская Н.А. – доцент кафедры гидрогеологии и геодезии

© Н.А. Бродская, 2018  
© РГГМУ, 2018

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Геофизика» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями о физических полях Земли, что создает основу для эффективной научной и практической деятельности в области использования геофизической информации в геоэкологических исследованиях.

Основные задачи дисциплины «Геофизика» связаны с формированием у студентов целостного представления:

- о природных физических полях Земли;
- о строении Земли;
- о процессах, происходящих на Земле и ее недрах.

Решение перечисленных задач создает основу для эффективной работы в области использования геофизической информации в исследованиях природной среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геофизика» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная метеорология, относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Химия».

Дисциплина «Геофизика» является базовой для освоения профессиональных дисциплин.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции     | Компетенция  |
|---------------------|--|
| ОПК-2<br>(частично) | Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок |
| ОПК-3<br>(частично) | Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования   |
| ПК-2                | Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения  |

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Геофизика» обучающийся должен:

Знать:

- методологические основы «Геофизики»;
- основные характеристики физических полей Земли;
- связь физических полей Земли с природными и антропогенными процессами;
- возможности геофизических методов, применяемых при исследовании всех геосфер.

Уметь:

- интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер;
- использовать геофизическую информацию в геологических и геоэкологических исследованиях.

Владеть:

- терминологией;
- методами решения задач, связанных с охраной геологической среды, организацией систем гидрометеорологического мониторинга, прогнозирования опасных тенденций развития природных и техногенных гидрометеорологических процессов.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Геофизика» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

| Этап (уровень) освоения компетенции    | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |   |  |
|--|--|---|--|--|---|--|
|  |  | 2   | 3  | 4  | 5   |  |
| Первый этап (уровень) ОПК-2            | <b>Владеть:</b><br>- методами решения задач, связанных с организацией систем гидрометеорологического мониторинга   | <b>Не владеет:</b><br>- методами решения задач, связанных с организацией систем гидрометеорологического мониторинга   | <b>Слабо владеет:</b><br>- методами решения задач, связанных с организацией систем гидрометеорологического мониторинга   | <b>Хорошо владеет:</b><br>- методами решения задач, связанных с организацией систем гидрометеорологического мониторинга  | <b>Уверенно владеет:</b><br>- методами решения задач, связанных с организацией систем гидрометеорологического мониторинга   |  |
|  | <b>Уметь:</b><br>- использовать методы камеральной обработки результатов измерений;<br>- интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер; | <b>Не умеет:</b><br>- использовать методы камеральной обработки результатов измерений;<br>- интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер; | <b>Слабо умеет:</b><br>- использовать методы камеральной обработки результатов измерений;<br>- интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер; | <b>Умеет:</b><br>- использовать методы камеральной обработки результатов измерений;<br>- интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер; | <b>Умеет свободно:</b><br>- использовать методы камеральной обработки результатов измерений;<br>- интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер; |  |
| Первый этап (уровень) ОПК-3 (частично) | <b>Знать:</b><br>- методологические основы «Геофизики»;<br>- основные характеристики физических полей Земли  | <b>Не знает:</b><br>- методологические основы «Геофизики»;<br>- основные характеристики физических полей Земли  | <b>Плохо знает:</b><br>- методологические основы «Геофизики»;<br>- основные характеристики физических полей Земли  | <b>Хорошо знает:</b><br>- методологические основы «Геофизики»;<br>- основные характеристики физических полей Земли   | <b>Отлично знает:</b><br>- методологические основы «Геофизики»;<br>- основные характеристики физических полей Земли   |  |
|  | <b>Владеть:</b><br>- терминологией<br>- методами решения задач, связанных с охраной геологической среды,   | <b>Не владеет:</b><br>- терминологией<br>- методами решения задач, связанных с охраной геологической среды,   | <b>Слабо владеет:</b><br>- терминологией<br>- методами решения задач, связанных с охраной геологической среды,   | <b>Хорошо владеет:</b><br>- терминологией<br>- методами решения задач, связанных с охраной геологической среды,  | <b>Уверенно владеет:</b><br>- терминологией<br>- методами решения задач, связанных с охраной геологической среды,   |  |
|  | <b>Уметь:</b><br>- использовать геофизическую информацию в   | <b>Не умеет:</b><br>- использовать геофизическую информацию в   | <b>Слабо умеет:</b><br>- использовать геофизическую информацию в   | <b>Умеет:</b><br>- использовать геофизическую информацию в   | <b>Умеет свободно:</b><br>- использовать геофизическую информацию в   |  |



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| Объём дисциплины  | Всего часов  |                          |                          |                   |
|---|--|--------------------------|--------------------------|-------------------|
|   | Очная форма обучения<br>2015, 2016, 2017,<br>2018 гг. набора | Заочная форма обучения   |                          |                   |
|   |  | 2014, 2015<br>гг. набора | 2016, 2017<br>гг. набора | 2018 г.<br>набора |
| Общая трудоёмкость дисциплины   | 108  |                          |                          |                   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 72   | 10                       | 12                       | 14                |
| в том числе:  |  |                          |                          |                   |
| лекции  | 36   | 4                        | 4                        | 6                 |
| практические (семинарские) занятия  | –  | 6                        | 8                        | 8                 |
| лабораторные занятия  | 36   | –                        | –                        | –                 |
| Самостоятельная работа (СРС) – всего:   | 36   | 98                       | 96                       | 94                |
| в том числе:  |  |                          |                          |                   |
| контрольная работа  | –  | +                        | +                        | +                 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)  | Зачет  | Зачет                    |                          |                   |

#### 4.1. Структура дисциплины

Очное обучение  
2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора

| № п/п | Раздел и тема дисциплины    | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                             |                | Формы текущего контроля успеваемости                     | Занятия в активной и интерактивной форме, час. | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------|---------|--|-----------------------------|----------------|--|--|-------------------------|
|       |                             |         | Лекции   | Семинар, практич., лабо­раг | Самост. работа |  |  |                         |
| 1.    | Земля в структуре Вселенной | 1       | 4  | –                           | 8              | Тест   | –  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 2.    | Физические модели Земли     | 1       | 2  | 4                           | 4              | Тест, доклады на семинарах, расчетно-графические задания | –  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 3.    | Геофизические поля          | 1       | 2  | –                           | 4              | Тест, доклады на семинарах                               | –  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 4.    | Пространство и              | 1       | 4  | 8                           | 4              | Тест, доклады на   | –  | ОПК-2,                  |

|    |   |   |           |           |           |  |          |                    |
|----|---|---|-----------|-----------|-----------|--|----------|--------------------|
|    | время в науках о Земле                      |   |           |           |           | семинарах, расчетно-графические задания            |          | ОПК-3, ПК-2        |
| 5. | Взаимодействие геосфер                      | 1 | 6         | -         | 4         | Тест, доклады на семинарах                         | -        | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2 |
| 6. | Взаимодействие океана и литосферы           | 1 | 8         | 8         | 4         | Доклады на семинарах, расчетно-графические задания | 2        | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2 |
| 7. | Взаимодействие атмосферы и суши             | 1 | 8         | 8         | 4         | Доклады на семинарах, расчетно-графические задания | 2        | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2 |
| 8. | Общая теория развития поверхности литосферы | 1 | 2         | 8         | 4         | расчетно-графические задания                       | -        | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2 |
|    | <b>ИТОГО</b>                                |   | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>108 часов</b>                                   | <b>4</b> |                    |

**Заочное обучение**  
2014, 2015 гг. набора

| № п/п | Раздел и тема дисциплины              | Курс | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                            |                | Формы текущего контроля успеваемости | Занятия в активной и интерактивной форме, час. | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------------------|------|--|----------------------------|----------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
|       |                                       |      | Лекции   | Семинар, практич., лаборат | Самост. работа |                                      |  |                         |
| 1.    | Земля в структуре Вселенной           | 2    | -  | -                          | 12             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 2.    | Физические модели Земли               | 2    | -  | 2                          | 10             | Тест, расчетно-графические задания   | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 3.    | Геофизические поля                    | 2    | 2  | -                          | 10             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 4.    | Пространство и время в науках о Земле | 2    | -  | 2                          | 12             | Тест, расчетно-графические задания   | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 5.    | Взаимодействие геосфер                | 2    | 2  | -                          | 12             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 6.    | Взаимодействие океана и литосферы     | 2    | -  | -                          | 10             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 7.    | Взаимодействие атмосферы и суши       | 2    | -  | 2                          | 14             | расчетно-графические задания         | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |



|    |   |   |          |          |           |                  |   |                    |
|----|---|---|----------|----------|-----------|------------------|---|--------------------|
| 8. | Общая теория развития поверхности литосферы | 2 | -        | -        | 8         | Тест             | - | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2 |
|    | <b>ИТОГО</b>                                |   | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>98</b> | <b>108 часов</b> | - |                    |

**Заочное обучение**  
2016, 2017 гг. набора

| № п/п | Раздел и тема дисциплины                    | Курс | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                            |                | Формы текущего контроля успеваемости | Занятия в активной и интерактивной форме, час. | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|--|----------------------------|----------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
|       |   |      | Лекции   | Семинар, практич., лаборат | Самост. работа |                                      |  |                         |
| 1.    | Земля в структуре Вселенной                 | 2    | -  | -                          | 12             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 2.    | Физические модели Земли                     | 2    | -  | 2                          | 10             | Тест, расчетно-графические задания   | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 3.    | Геофизические поля                          | 2    | 2  | -                          | 10             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 4.    | Пространство и время в науках о Земле       | 2    | -  | 2                          | 12             | Тест, расчетно-графические задания   | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 5.    | Взаимодействие геосфер                      | 2    | 2  | -                          | 12             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 6.    | Взаимодействие океана и литосферы           | 2    | -  | 2                          | 8              | расчетно-графические задания         | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 7.    | Взаимодействие атмосферы и суши             | 2    | -  | 2                          | 14             | расчетно-графические задания         | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 8.    | Общая теория развития поверхности литосферы | 2    | -  | -                          | 8              | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
|       | <b>ИТОГО</b>                                |      | <b>4</b>   | <b>8</b>                   | <b>96</b>      | <b>108 часов</b>                     | -  |                         |

**Заочное обучение**  
2018 г. набора

| № п/п | Раздел и тема дисциплины                    | Курс | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                            |                | Формы текущего контроля успеваемости | Занятия в активной и интерактивной форме, час. | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|--|----------------------------|----------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
|       |   |      | Лекции   | Семинар, практич., лаборат | Самост. работа |                                      |  |                         |
| 1.    | Земля в структуре Вселенной                 | 2    | -  | -                          | 12             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 2.    | Физические модели Земли                     | 2    | -  | 2                          | 10             | Тест, расчетно-графические задания   | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 3.    | Геофизические поля                          | 2    | 2  | -                          | 10             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 4.    | Пространство и время в науках о Земле       | 2    | -  | 2                          | 12             | Тест, расчетно-графические задания   | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 5.    | Взаимодействие геосфер                      | 2    | 2  | -                          | 10             | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 6.    | Взаимодействие океана и литосферы           | 2    | -  | 2                          | 8              | расчетно-графические задания         | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 7.    | Взаимодействие атмосферы и суши             | 2    | 2  | 2                          | 14             | расчетно-графические задания         | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 8.    | Общая теория развития поверхности литосферы | 2    | -  | -                          | 8              | Тест                                 | -  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
|       | <b>ИТОГО</b>                                |      | <b>6</b>   | <b>8</b>                   | <b>94</b>      | <b>108 часов</b>                     | <b>-</b>                                       |                         |

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### 4.2.1. Земля в структуре Вселенной

Предмет, содержание и основные задачи геофизики в рамках общего курса о природе Земли. Методологические основы геофизики. Этапы её развития на фоне смены геологических парадигм. Моделирование как метод познания, понятия объективности и истинности моделей и теорий, современные взгляды на природные системы и законы, лежащие в основе наук о Земле.

Современные представления о Вселенной. Понятие Метагалактики, ее материальное и полевое наполнение, возраст. Нестационарность Вселенной, закон Хаббла, теория Большого взрыва. Звезды, их рождение, жизнь и смерть. Галактики, сверхсистема галактик. Строение нашей Галактики, её структурные и физические характеристики. Солнечная система. Её общая характеристика. Правило Титуса-Бодде, законы Кеплера, закон всемирного тяготения.

Астероиды, метеориты, кометы. Геометрические модели Земли, её планетарные характеристики.

#### 4.2.2. Физические модели Земли

Устройство поверхности нашей планеты. Гипсографическая кривая. Морфометрические характеристики океанов и континентов. Географические гомологии. Модели симметрии Земли.

Внешние оболочки. Характеристика атмосферы и гидросферы как геологической системы. Фундаментальные свойства гидросферы. Современные представления о её происхождении и функционировании.

Биосфера. Состав, границы, энергетическое значение для Земли. Связь с экологическими системами. Слой жизни и техносфера. Их связь с внешними геосферами.

Внутренние оболочки земли. Современные понятия о земной коре, Типы земной коры. Их вещественная и структурная характеристики. Общие понятия о литосферных плитах и плитной тектонике, их реологический смысл и возможности математического моделирования перемещения плит. Мантия и ядро Земли. Геофизические методы их изучения. Современные представления о происхождении геосфер.

#### 4.2.3. Геофизические поля

Понятие геофизического поля. Источники, теоретические и реальные, взаимодействие источников, напряженность, потенциал поля, их связь. Эквипотенциальные поверхности и линии вектора напряженности.

Поле силы тяжести. Гравитационные силы, центробежные силы. Границы поля силы тяжести. Гравитационные аномалии. Поправки Фая и Буге. Примеры аномалий.

Тепловое поле. Общая характеристика. Температурный градиент, его среднее и региональные значения. Законы Фурье. Природа тепла Земли. Гелиогеотермозона. Её температурный режим и пространственная структура.

Магнитное поле. Его физическая природа, общая характеристика. Основные параметры. Магнитные полюса, их миграция в геологической истории Земли. Вариации магнитного поля. Магнитные бури.

Электрические поля. Закон Кулона. Естественные электрические поля, их природа, масштаб и формы проявления. Фильтрационные и диффузионно-адсорбционные поля, поля, меняющиеся во времени, поля теллурических токов и грозových разрядов, техногенные поля.

Радиоактивное поле. Понятие радиоактивности. Общая характеристика природных радиоактивных семейств, их распределение в земной коре и роль в энергетическом балансе Земли.

Ноосфера как поле. Понятие ноосферы, развитие представлений от Ле Руа, П. Шардена, В.И. Вернадского и Шри Ауробиндо до полевых характеристик торсионных полей. Материальность тонких структур как основа материальности ноосферы.

Техногенные воздействия на физические поля Земли. Новизна направления, влияние на гравитационное поле, на поля магнитное и электрическое, радиационные поля, на ноосферу. Планетарный масштаб воздействия.

#### 4.2.4. Пространство и время в науках о Земле

Пространственно-временной изоморфизм. Принцип Н. Стенона и его иллюстрация на геологических примерах.

Относительная геохронология. Стратиграфическая шкала. Её событийная основа, безразмерность и последовательный характер. Структура стратиграфической шкалы



планетарного масштаба (международная стратиграфическая шкала, МСШ). История развития и совершенствования стратиграфической шкалы. Её юридический статус.

Абсолютная геохронологическая шкала. Понятие геологического возраста пород и структурных подразделений земной коры. Уравнение радиоактивного распада. Принципиальные допущения при оценках абсолютного возраста.

Магнитная геохронологическая шкала. Её физическая основа. Магнитные стратоны от зонов до ивент (событий). Макеты магнитных геохронологических шкал.

Прошлое, настоящее и будущее. Ход геологических часов. Временная напряженность в геологических разрезах. Будущее как поток времени. Настоящее как пространство без времени. Прошлое как единое пространство-время.

#### 4.2.5. Взаимодействие геосфер

Границы. Общая характеристика, типовые примеры, связанные с задачами в науках о Земле. Параметричность границ, их конвенциональный (договорной) характер. Клапанный характер функционирования границ. Реальность проявляется в миражах.

Циклы. Понятие. Проблема изменчивости и устойчивости. Квантовая парадигма развития Земли. Разработки А.Н. Павлова и А.А. Баренбаума. Цикличность климатов. Геосферный цикл по массе. Цикличность мира в модели А.Е. Куликовича.

Круговороты природных вод. Общая идея круговоротов. Уравнение общего водного баланса. Водный годовой баланс земли. Климатический тип круговорота и его структурная характеристика: атмосферный цикл, цикл поверхностного стока, цикл подземного стока. Их общие черты. Геологический тип круговорота и его структурная характеристика: гидрогеологический цикл, собственно геологический цикл. Общие черты этих циклов и их связь с циклами климатического круговорота.

#### 4.2.6. Взаимодействие океана и литосферы

Абразионно-аккумулятивные процессы на внутреннем шельфе. Основные понятия, связанные с морфологией дна и берегов, волновыми полями и прибрежными течениями. Литодинамический цикл и возможности его моделирования.

Осадкообразование в открытом океане. Пелагические и терригенные осадки. Их классификация и характеристика. Географические закономерности в распределении донных осадков. Питание океана осадочным материалом и типы современного литогенеза.

Водообмен литосферы и океана. Основные понятия. Классификация горных пород по проницаемости. Модели разгрузки. Геологические предпосылки для подземного стока в океан. Макеты материковых окраин. Гидрогеологическая характеристика материковых склонов. Интрузии морских вод в сушу. Взаимоотношение морских и пресных вод на морских побережьях и возможности его моделирования. Гидротермы океана. Основные районы современной гидротермальной деятельности в Мировом океане.

Тектогенез океанического дна. Основные понятия. Концепция спрединга. Трансформные разломы. Элементы теории тектоники плит. Теория «горячих точек» (плюмов).

Цунами. Основные понятия. Общая характеристика на примерах. Физические аспекты.

#### 4.2.7. Взаимодействие атмосферы и суши

Выветривание. Основные понятия. Характеристика современных и древних кор выветривания. Образование почв.

Геологическая деятельность ветра. Основные понятия и термины. Эоловые процессы. Основные морфологические формы. Формы переноса. Эоловые отложения. Лёссы. Географическое распределение на территории РФ.

Геологическая деятельность вод. Основные понятия. Моделирование речной сети. Речной сток. Основные формы речной эрозии. Речная аккумуляция. Профили речных долин. Поверхностная денудация. Подземный сток. Образование родников. Подземная денудация. Карст. Оползни. Региональный эрозионный цикл.

Озера и болота. Основные понятия. Общая характеристика. Генетическая классификация озерных котловин. Типизация болот. Процессы, формирующие болота и определяющие цикл их развития.

Геологическая деятельность льда. Основные понятия. Происхождение и структура ледников. Типизация и общая характеристика. Криолитозона. Процессы в криолитозоне (криогенез). Развитие криогенных образований на планете. Наиболее характерные их формы. Термокарст.

#### 4.2.8. Общая теория развития поверхности литосферы

Земля – продукт развития Вселенной. Геосферы – основные структурные элементы Земли. Формирование геофизической целостности планеты Земля.

#### 4.3. Семинарские и практические занятия, их содержание

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика занятий   | Форма проведения     | Формируемые компетенции |
|-------|----------------------|--|----------------------|-------------------------|
| 1     | 2                    | Классификация кристаллов. Простые формы, элементы симметрии и кристаллографические сингонии.                       | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 2     | 2                    | Классификация основных породообразующих минералов. Физические свойства минералов, визуальный способ их определения | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 3     | 2                    | Генетические типы горных пород. Структура, текстура и состав наиболее распространенных горных пород.               | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 4     | 2                    | Измерение элементов залегания наклонных слоев горных пород с помощью горного компаса                               | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 5     | 4                    | Основы геологического картирования. Геохронологическая и стратиграфические шкалы. Чтение геологических карт.       | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 6     | 6,7                  | Построение геологических разрезов по картам с горизонтальным и дислоцированным залеганием горных пород             | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |
| 7     | 6,7                  | Геологические структуры  | Лабораторные занятия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-2      |

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

**5.1. Текущий контроль**

**а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

**Задание 1. ПРИМЕРОМ ОБЛАСТИ ВНУТРЕННЕГО СТОКА МОЖЕТ СЛУЖИТЬ:**

- А. бассейн Ладожского озера
- Б. бассейн Каспийского моря
- В. бассейн озера Байкал
- Г. бассейн озера Байкал и территория Вологодской области

**Задание 2. СИЛЬНЕЕ ВСЕГО С ЧАСТИЦАМИ ПОЧВОГРУНТОВ СВЯЗАНА ВЛАГА:**

- А. пленочная
- Б. капиллярная
- В. парообразная
- Г. гигроскопическая

**Задание 3. В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ФОРМИРУЮТСЯ ЗА СЧЕТ:**

- А. только выпадающих осадков
- Б. только конденсации водяного пара
- В. выпадающих осадков и конденсации водяного пара
- Г. протекания воды из русел

**б). Примерная тематика докладов**

Молекулярно-кинетическая теория. Структура воды в трех ее агрегатных состояниях  
Физические свойства воды, водяного пара, льда и снега  
Тепловой баланс водных объектов  
Режим грунтовых вод. Взаимодействие поверхностных и грунтовых вод  
Классификация рек по характеру водного питания и внутригодового распределения  
Термический и ледовый режим озер

**в). Примерные расчетные задания**

Раздел 1. Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях

Задание 1. Решение задач на применение закона теплосодержания

Цель задания: научить определять запас тепловой энергии водной массы, температуру смеси жидкостей, тепловой сток водотоков и др.

Исходные данные: температура, масса, удельная теплоемкость жидкостей.

Раздел 3. Тепловой и водный балансы водных объектов

Задание 1. Расчет толщины льда на водоеме

Цель задания: научить определять толщину льда на водном объекте на заданную дату в естественных условиях

Исходные данные: среднесуточная температура воздуха, толщина льда на начало расчетного периода, высота и плотность снега, скорость ветра.

## 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

## 5.3. Промежуточный контроль: зачет

Контроль по результатам первого учебного семестра – зачет. Зачет проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два вопроса, выбранных случайным образом

### Перечень вопросов к зачету

1. Предмет, содержание и задачи геофизики.
2. Вселенная. Теория «Большого взрыва», ее экспериментальные основания
3. Солнечная система. Движение Земли
4. Гипотезы о происхождении Земли
5. Модели формы Земли. Гипсографическая кривая
6. Форма Земли и ее размеры. Физический и геометрический смысл коэффициента полярного сжатия Земли
7. Геофизические следствия движений, вращения и формы Земли.
8. Общая характеристика состава и структуры атмосферы
9. Гидросфера. Границы, Структура. Фундаментальные свойства
10. Сейсмические волны и модели плотности Земли
11. Прямые методы изучения строения и состава литосферы
12. Материковый и океанический типы земной поверхности
13. Химический состав земной коры. Кларки основных химических элементов
14. Минералы земной коры, происхождения, свойства
15. Классификация горных пород по происхождению
16. Магматические горные породы. Классификация, свойства, происхождение
17. Осадочные горные породы. Классификация, свойства
18. Виды метаморфизма. Метаморфические горные породы
19. Строение и состав мантии и ядра Земли
20. Основные принципы построения геохронологической и стратиграфической шкал
21. Методы определения возраста горных пород
22. Положения тектоники литосферных плит
23. Геофизические поля. Характеристики полей (потенциал и напряженность)
24. Тепловое поле Земли. Тепловые свойства горных пород
25. Внешние и внутренние источники тепла Земли
26. Гелиотермическая зона и ее основные характеристики.  
Законы Фурье о закономерностях изменения температуры в гелиотермической зоне
27. Геотермическая зона. Геотермический градиент, пределы и причины его изменения
28. Поле силы тяжести Земли
29. Электрические и магнитные свойства горных пород
30. Приливообразующие силы. Механизм их образования в системах Земля — Луна и Земля — Солнце и геофизическая роль.
31. Изменение элементов земного магнетизма в пространстве. Магнитные карты
32. Вариации элементов земного магнетизма



33. Структура магнитного поля Земли. Внутреннее и внешнее поле
34. Основные процессы, создающие электрические поля Земли
35. Водный баланс Земли
36. Причины возникновения локальных электрических полей
37. Техногенные воздействия на геофизические поля
38. Техногенные физические поля Земли
39. Применение геофизических методов для изучения внутреннего строения Земли и состояния объектов гидросферы
40. Экзогенные геологические процессы. Их состав и взаимодействие
41. Тектонические движения земной коры. Классификация
42. Пликативные дислокации. Складки, их параметры, типы
43. Платформенный этап развития земной коры
44. Процессы выветривания. Физическое и химическое выветривание
45. Геосинклинальный этап развития земной коры
46. Механическая денудация. Базис эрозии. Геологическая работа рек
47. Формы речных долин. Речные террасы, их типы, причины образования
48. Химическая денудация, ионный сток. Геологическая роль подземных вод
49. Ледники, их типы, условия образования. Геологическая роль ледников. Ледниковый рельеф
50. Болота, их типы, условия образования, геологическая роль
51. Геологическая роль озер и болот
52. Осадки континентов. Значение ветра, рек, озер и ледников в их накоплении
53. Геологические процессы в криолитозоне
54. Взаимодействие океана и атмосферы (абразионно-аккумулятивные процессы в прибрежной зоне, осадкообразование в морях и океанах)
55. Гравитационные процессы и явления (обвалы и лавины, гравитационно-аквальные явления, аквально-гравитационные, гравитационно-субаквальные)
56. Эндогенные геологические процессы. Их состав и взаимодействие
57. Геологические карты, разрезы, их назначение
58. Положения тектоники литосферных плит
59. Пласт, его параметры, элементы залегания горных пород. Работа с горным компасом.
60. Геотектоническое районирование РФ. Циклы горообразования

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Павлов А.Н. Геофизика. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2006,2015. – 453 с. - режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417203346.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417203346.pdf)
2. Павлов А.Н. Геофизика. Конспект лекций. Темы 1 – 9. – СПб.: изд. РГГМУ, 2004, 2006. – Темы 1 – 2. – 70 с., Темы 3 – 4 – 68 с., Тем 5 – 6 – 77 с., Темы 7 -9 (2006). – 106 с. Электронный ресурс: Режим доступа:  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504191941.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191941.pdf)  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504191445.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191445.pdf)  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504191336.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191336.pdf)  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504191143.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191143.pdf)

### б) дополнительная литература:

1. Павлов А.Н. Геофизика (общий курс о природе Земли). Учебник. – СПб.: изд. РГГМУ, 2006. – 454 с. Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504175223.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504175223.pdf)
2. Мохнач М.Ф., Прокофьева Т.И. Геология. Книга 1. СПб, изд. РГГМУ, 2010. Электронный библиотечный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-503202005.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503202005.pdf)
3. Мохнач М.Ф., Прокофьева Т.И. Геология. Книга 2. Геодинамика СПб, изд. РГГМУ, 2011.

Электронный библиотечный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504172806.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504172806.pdf)

**в) Интернет-ресурсы:**

1. Электронный ресурс компании AQUASTAT. Режим доступа: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_res/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/index.stm)
2. Электронный ресурс – Геологическая библиотека GeoKniga. Режим доступа: [www.geokniga.org/labels/3285](http://www.geokniga.org/labels/3285)
3. Электронный ресурс – Горная энциклопедия. Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru>

**г) программное обеспечение**

windows 7 66233003 24.12.2015

office 2010 49671955 01.02.2012

**д) профессиональные базы данных**

не используются

**е) информационные справочные системы:**

Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

| Вид учебных занятий                             | Организация деятельности студента  |
|---|--|
| Лекции  | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.<br>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.<br>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.<br>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии. |
| Семинарские, практические, лабораторные занятия | Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения поставленной задачи, порядке выполнения работы.<br>В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений.<br>По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков.<br>Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по проведенной работе.  |
| Подготовка к зачету                             | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.   |

**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   |
|--------------------------|--|--|
| Темы 1-8                 | <p><u>информационные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</li> <li>2. доклады студентов на семинарах с использованием слайд-презентаций</li> </ol> <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</li> <li>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</li> <li>3. расчетно-графические задания</li> <li>4. тестирование</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пакет Microsoft Word, Excel, PowerPoint.</li> <li>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></li> </ol> |

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской. Переносной ноутбук, проектор, экран.

**Учебная лаборатория геофльтрации и геодезии** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, комплектом приборов для определения коэффициента фильтрации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования и приборов** – оборудовано стеллажами для хранения приборов.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

**10. 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.