**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра общей геологии и гидрогеологии**

**Методические указания и программа к ведению курса**

**Гидрогеология, инженерная геология**

**и геокриология**

**Казань-2008**

**Составитель: И.С.Нуриев**

**Методические указания и программа предназначены для проведения лекционных и практических занятий с целью переподготовки дипломированного специалиста без отрыва от производства по специальности 011200 “Геофизика”. Программа курса “Гидрогеология, инженерная геология и геокриология” предусматривает рассмотрение условий залегания подземных вод, их химический состав, законы движения в рыхлых и трещиноватых породах, различные методы изучения подземных вод и пород в полевых и лабораторных условиях, свойства грунтов и инженерно-геологические процессы, происходящие под действием различных факторов, процессы и явления связанные и происходящие в зоне многолетнемерзлых горных пород.**

**Гидрогеология, инженерная геология и геокриология**

**Цель курса:** приобретение знаний о подземных водах, их распространении, об их связи с горными породами и о методах изучения для различных отраслей промышленности, свойствах грунтов и процессах изменяющих их, а также изучение мерзлых горных пород и процессов связанных с ними.

**Задачи курса:** рассмотрение состава и строения подземной гидросферы планеты, видов воды в горных породах, водно-физических свойств горных пород, условий формирования подземных вод, развитие во времени, состав, свойства, строение криолитозоны.

**Объем и структура курса:**

Общий объем курса - 16 часов, в том числе лекций - 12 часов, лабораторно-практические занятия - 4 часа.

**Содержание лекционного курса**

**1. Гидрогеология и инженерная геология как науки.**

Предмет и история изучения, цели и задачи, связь с другими науками.

Литература:

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Сергеев Е.М. Инженерная геология, изд. 2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1982. 248 с.

Дружинин М.К. Основы инженерной геологии. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Недра, 1978. 246 с.

**2. Вода в земной коре**

Состояние воды в земной коре, понятие о подземных водах, связные и свободные воды (химически и физически связные воды и их типы), теории происхождения и формирования подземных вод (инфильтрационная, конденсационная, ювенильная, реликтовая)

Литература:

Богомолов Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. М.: Мысль, 1974. – 683 с.

**3. Физико-механические и водные свойства пород**

Пористость и скважность горных пород, объемная масса и плотность пород, механический (гранулометрический) состав горных пород, виды воды в горных породах (прочно связная, рыхло связная, химически и физически связанная вода), водные свойства горных пород (влагоемкость, водоотдача, влажность, водопроницаемость, пластичность, набухание, усадка, просадка), механические свойства горных пород (сжимаемость, сопротивление сдвигу, сцепление).

Литература:

Богомолов Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. М. : Недра, 1971. 216 с.

**4. Формирование различных типов подземных вод**

Верховодка, грунтовые воды, артезианские воды, трещинные и карстовые воды, подземные воды в районах многолетней мерзлоты, минеральные воды.

Литература:

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Богомолов Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.

Справочное руководство гидрогеолога. Т.2. Л.: Недра,1979. – 295 с.

**5. Физические свойства и химический состав подземных вод**

Строение молекулы воды, структура, свойства, изотопный состав, мутность, прозрачность, цветность, запах и вкус, температура, плотность, вязкость, электропроводность, радиоактивность, химический состав подземных вод, анализы воды и форма их выражения, классификации подземных вод по химическому составу, компоненты химического состава вод, факторы и процессы формирования химического состава подземных вод.

Литература:

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Богомолов Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.

Справочное руководство гидрогеолога. Т.2. Л.: Недра,1979. – 295 с.

Вода питьевая. Методы анализа. М.: Изд-во стандартов, 1984. 230 с.

Крайнов С.Р., Швец В.М. Геохимия вод хозяйственно-питьевого назначения. М.: Недра,1987. 237 с.

**6. Краткие сведения по динамике подземных вод**

Основные законы движения подземных вод, ламинарное и турбулентное движение, линейный закон фильтрации (закон Дарси), коэффициент водопроводимости, пьезопроводности, фильтрации.Методыопределения коэффициента фильтрации (расчетные, лабораторные, полевые)

Литература:

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Справочное руководство гидрогеолога. Т.2. Л.: Недра,1979. – 295 с.

Шестаков В.М. Динамика подземных вод. М.: Изд-во МГУ, 1979. 360 с.

**7. Свойства грунтов и их изменение под влиянием различных факторов**

Физические свойства грунтов (теплофизические, электрические, магнитные), физико-химические свойства грунтов (коррозионные, электрокинетические, электроосмос, электрофорез, диффузные и осмотические, адсорбционные,теплота смачивания грунта, липкость, пластичность, набухание, тиксотропные, усадка, просадка, водопрочность, растворимость, размягчаемость, морозостойкость), физико-механические свойства (деформационные, реологические, сопротивление грунтов одноосному сжатию, сопротивление грунтов разрыву, сопротивление грунтов сдвигу).

Факторы, определяющие физико-химические и физико-механические свойства грунтов.

Литература:

Сергеев Е.М. Инженерная геология, изд. 2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1982. 248 с.

Дружинин М.К. Основы инженерной геологии. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Недра, 1978. 246 с.

**8. Инженерная геодинамика**

Экзогенные процессы климатического характера и вызванные ими явления (выветривание, эоловые процессы); Экзогенные процессы водного характера и вызванные ими явления (растворение, суффозия, размывание, заболачивание); гравитационные (склоновые процессы) и вызванные ими явления (обвалы и осыпи, оползни).

Литература:

Сергеев Е.М. Инженерная геология, изд. 2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1982. 248 с.

**9. Краткие сведения и основные понятия предмета “общая геокриология”**

Геокриология, объект исследования, краткие сведения о многолетнемерзлых породах, географическое распространение, талики и подземные воды криолитозоны (природа формирования таликов и их типы, взаимодействие подземных вод и мерзлых пород, типы криогидрогеологических структур).

Литература:

Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 2002.- 682 с.: ил.

**10. Криогенные геологические процессы и явления**

Классификация процессов и явлений, криогенное выветривание, морозобойное растрескивание, морозное пучение, наледи, термокарст, процессы и явления, связанные с деятельностью воды, ледников и других геологических агентов, склоновые процессы и явления.

Литература:

Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 2002.- 682 с.: ил.

**11. Геофизические методы изучения в гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеологии**

Электрические (электропрофилирование, вертикальные электрические зондирования), геотермические, ядерные, сейсмические (метод преломленных волн, сейсмоакустическое просвечивание, вертикальное сейсмическое профилирование), гравиметрические, магнитометрические.

Литература:

Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 2002.- 682 с.: ил.

Бондаренко В.М., Викторов Г.Г., Демин Н.В. и др.Новые методы инженерной геофизики. М., Недра, 1983. 224 с.

**Содержание лабораторно-практических занятий (4 часа)**

1. Освоение методов обработки и расчет результатов химических анализов подземных вод. Представление результатов анализов в различных формах (табличная, формула Курлова, графическая)
2. Расчетные методы определения коэффициента фильтрации (формулы Хазена, Зауэрбрея)

Литература:

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Жарков И.Я., Гизатуллина Л.И. Методические пособия к практическим занятиям по курсу гидрогеохимия.- Казань: Казанский государственный университет, 2006.- 72 с.

Жарков И.Я., Хузин И.А. Методические пособия к практическим занятиям по курсу гидрогеология. Часть 1. Основы динамикиподземных вод.- Казань: Казанский государственный университет, 2005.- 28 с.

**Формы текущего и рубежного контроля**

Текущий контроль осуществляется на лабораторно-практических занятиях. Рубежный (итоговый) контроль – зачет.

**Литература (основная):**

Богомолов Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.

Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 2002.- 682 с.: ил.

Королев М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.

Сергеев Е.М. Инженерная геология, изд. 2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1982. 248 с.