



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.ОД.7 Гидрогеология**

Направление подготовки **05.03.04 Гидрометеорология**

Тип образовательной программы **Академический бакалавриат**

Направленность (профиль) **Гидрология**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК географического
факультета
Протокол № 3
От «17» апреля 2019 г.
Председатель Волж Воложина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 10
от «08» апреля 2019 г.
Зав. кафедрой Аргучинцева А.В.

Иркутск 2019 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины (модуля)
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)
 - 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)
 - 5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
 - 6.1. План самостоятельной работы студентов
 - 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
 - а) основная литература;
 - б) дополнительная литература;
 - в) программное обеспечение;
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - углубить представления: о единстве природных вод, о подземной ветви общего круговорота воды на Земле, о строении и развитии подземной гидросферы планеты. Дать студентам теоретические знания о происхождении, формировании, распространении в земной коре, классификации и экологической роли подземных вод как одного из важнейших компонентов природной среды и их рациональном использовании.

Задачи

Сформировать у студентов

- представление о предмете гидрогеология, ее связи с другими науками;
- представление об основных законах движения и формирования химического состава подземных вод.

Научить анализировать природные факторы и экологические связи, обуславливающие гидрогеологические условия территории.

Ознакомить с основными задачами и видами гидрогеологических исследований, а также формами графического обобщения гидрогеологической информации.

Развить навыки чтения и анализа содержания гидрогеологических карт.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидрогеология» знакомит с системой основных научных знаний в области гидрогеологии и входит в блок обязательных дисциплин вариативной части ОПОП по направлению «Гидрометеорология».

Дисциплина «Гидрогеология» базируется на дисциплинах: «Химия», «Физика», «Землеведение» «Геоморфология», «Гидрология», «Метеорология и климатология».

Изучается студентами очной формы обучения на 2 курсе (4 семестр). Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать

теоретические и методологические основы гидрогеологии;
виды воды в горных породах и минералах; происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре;
экологические последствия взаимодействия поверхностных и подземных вод

уметь

проводить первичную камеральную обработку гидрогеологической информации, строить и анализировать гидрогеологические карты и разрезы.

владеть

методами получения и обработки гидрогеологической информации,
методами полевых исследований,
методами оценки степени влияния окружающей среды на подземные воды.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / рабочих единиц	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	39	39			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3			
Самостоятельная работа (всего)	33	33			
В том числе:					

Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет			
Контактная работа (всего)	41	41			
Общая трудоемкость часы	72	72			
зачетные единицы	2	2			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

1. Гидрогеология: основные понятия

1.1 Гидрогеология и ее связь с геологией, гидрологией, метеорологией и другими науками. Роль российских и зарубежных ученых в развитии гидрогеологической науки. Современные задачи гидрогеологии. Хозяйственное использование подземных вод. Состав и строение подземной гидросферы. Общие представления о происхождении гидросферы планеты, единство природных вод Земли. Принципиальный гидрогеологический разрез земной коры. Подземная ветвь общего круговорота воды на Земле. Теории происхождения подземных вод: инфильтрационная, конденсационная (сорбционная), современные представления о формировании ювенильных (магматогенных), метаморфогенных и седиментогенных подземных вод. Водно-физические свойства горных пород: пористость, трещиноватость, влагоемкость (влажность), водоотдача (недостаток насыщения), проницаемость. Виды воды в горных породах.

1.2 Классификация подземных вод по типу водовмещающих пород и условиям залегания. Основные элементы гидрогеологического разреза: зона аэрации, водоносный слой, пласт, горизонт, комплекс, слабопроницаемые ("водоупорные") элементы разреза. Водоносные зоны трещиноватости. Представления о фильтрации подземных вод в литосфере (геофильтрация). Энергетические характеристики водного потока: давление, гравитационный потенциал, гидростатический напор. Основной закон фильтрации. Скорость фильтрации, коэффициент фильтрации, градиент напора, действительная скорость движения подземных вод. Верхний и нижний пределы применимости закона Дарси. Типы геофильтрационных потоков по структуре и режиму. Пространственная структура и граничные условия фильтрационного потока. Понятие о безнапорных, напорных и субнапорных пластах. Упругий и жесткий режимы фильтрации, упругая емкость водоносных пластов. Понятие о режиме подземных вод и режимобразующих факторах. Типы режима подземных вод. Естественный и нарушенный режим подземных вод. Балансовое уравнение элемента пласта. Массо- и теплоперенос в подземных водах. Формы массопереноса в водоносных породах: скорость конвективного переноса при фильтрации; дисперсия мигрантов. Формы теплопереноса в горных породах, теплофизические свойства горных пород.

2. Характеристика основных типов подземных вод.

2.1 Воды зоны аэрации: условия залегания, питания и разгрузки, особенности режима. Влагоперенос при неполном насыщении. Грунтовые воды: условия залегания, питания и разгрузки, химический состав, естественные водопоявления (родники). Зональность грунтовых вод. Внутригодовой баланс грунтовых вод. Пластовые (межпластовые) напорные подземные воды. Условия залегания, питание и разгрузка межпластовых напорных вод. Схема взаимодействия напорных подземных вод в слоистой системе (А.Н. Мятнев). Режим и баланс напорных подземных вод, формирование химического состава. Трещинные воды. Трещиноватость и проницаемость горных пород. Типы природных скоплений. Особенности питания и стока трещинных вод, виды разгрузки, режим, химический состав. Трещинно-карстовые воды. Общие закономерности развития подземных форм карста. Особенности питания, движения и разгрузки карстовых вод, режим, формирование химического состава. Принципы гидрогеологического районирования территории России. Понятие об основных типах гидрогеологических структур. Артезианские бассейны. Основные типы артезианских структур и об-

щие закономерности их строения. Артезианские бассейны платформенного типа, условия формирования подземных вод в отложениях осадочного чехла, гидродинамическая и гидрохимическая зональность. Гидрогеологические массивы и горноскладчатые области. Основные особенности формирования и распространения подземных вод. Высотная гидрогеологическая поясность горных стран. Общие региональные закономерности формирования подземных вод в различных природных условиях: зоны избыточного, умеренного и недостаточного увлажнения. Область распространения многолетнемерзлых пород. Типы подземных вод криолитозоны и условия их формирования. Криогенное преобразование гидрогеологических структур.

2.2 Методы изучения режима и баланса подземных вод. Основы гидрогеологических расчетов, расчеты в конечных разностях. Моделирование геофильтрации, принципы обоснования геофильтрационных моделей. Комплексные гидролого-гидрогеологических модели. Методы изучения, принципы обработки результатов режимных наблюдений. Прогнозирование многолетней изменчивости естественного режима подземных вод. Методы оценки инфильтрационного питания грунтовых вод по данным режимных наблюдений. Изучение динамики подземных вод в зонах гидрологического режима: подпор в районах водохранилищ и каналов, определение геофильтрационных параметров по данным режимных наблюдений. Оценка взаимосвязи поверхностных и подземных вод, гидрометрический и балансовые методы оценки подземного стока. Изучение региональных закономерностей формирования подземного стока, методы оценки и картирования характеристик подземного стока.

2.3 Использование и охрана подземных вод. Подземные воды как полезное ископаемое (пресные питьевые, минеральные лечебные, промышленные, термальные). Понятие о месторождении подземных вод. Классификация запасов и ресурсов подземных вод. Эксплуатация месторождений подземных вод, основные типы водозаборных сооружений. Задачи охраны подземных вод. Охрана подземных вод от истощения в районах интенсивного водоотбора. Водозаборы в речных долинах, балансовая структура эксплуатационного водоотбора для месторождений приречного типа. Виды и источники загрязнения подземных вод. Общие принципы организации охраны подземных вод от бытового и промышленного загрязнения. Зоны санитарной охраны водозаборов.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Взаимодействие подземных и поверхностных вод	1	2							
2	Преддипломная практика	1	2							
3	ГИА	1	2							

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Лекции	Практ. зан.	Семин.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	1	1.1	4				5	9
2.	2	1.2	4	3			7	14
3.	2	2.1	4	5			7	16
4.	2	2.2	3	5			7	15
5.	2	2.3	3	5			7	15

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1.2	Способы определения фильтрационных свойств горных пород. Построение гидро-	3	Оценка по БРС (от 0 до 7 баллов)	ОПК-3 ПК-1

		намической сетки (грунтовый поток), расчеты расхода потока, скорости фильтрации, действительной скорости потока.			
2.	2.1	Построение гидрогеологических карт (общие гидрогеологические карты, карты гидроизогипс и глубин залегания грунтовых вод, карты геофильтрационных параметров, гидрогеохимические карп.), построение гидрогеологических разрезов	5	Оценка по БРС (от 0 до 7 баллов)	ПК-1
3.	2.2	Оценка взаимосвязи поверхностных и подземных вод, гидрометрический и балансовые методы оценки подземного стока.	5	Оценка по БРС (от 0 до 8 баллов)	ПК-1
4.	2.3	Моделирование ущерба речному стоку на месторождениях подземных вод приречного типа	5	Оценка по БРС (от 0 до 8 баллов)	ПК-1

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы, задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-4	1.1	Эссе на тему: Теории происхождения подземных вод: инфильтрационная, конденсационная (сорбционная).	информационно-справочные и поисковые системы	5
5-9	1.2	Эссе на тему: Балансовое уравнение элемента пласта	1,2,3 - о	7
10-13	2.1	Эссе на тему: Понятие об основных типах гидрогеологических структур.	1,2,3 – о;	7
13-15	2.2	Эссе на тему: Прогнозирование многолетней изменчивости естественного режима подземных вод.	1,2,3 - о	7
16-18	2.3	Эссе на тему: Эксплуатация месторождений подземных вод	1,2,3 – о; глобальные информационные системы	7

Примечание: в указанной литературе: о – основная

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельного задания – изучить определенные темы некоторых разделов дисциплины самостоятельно. Для лучшей проработки и усвоения материала студенту необходимо написать эссе на заданные темы. Проверка самостоятельной работы осуществляется в часы проверки КСР (согласно графику еженедельных консультаций).

Выполненная работа оценивается в баллах, согласно разработанной БРС (каждое эссе может быть от 0 до 6 баллов в зависимости от степени освещения заданной тематики). При недостаточном освещении заданной темы – студенту возвращается задание на доработку с последующим собеседованием для выявления степени усвоения.

Результаты самостоятельных работ фиксируются в журнале преподавателя и в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Института академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

7. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Всеволожский, Владимир Алексеевич. Основы гидрогеологии [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Геология" и спец. "Гидрогеология и инж. геология", "Эколог. геология", "Гидрогеология", "Геоэкология" / В. А. Всеволожский. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ, 2007. - 449 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - ISBN 978-5-211-05403-5 : 90.00 р., 293.50 р. (12 доступов)
2. Основы гидрогеологии : учеб. для студ. вузов / В. А. Всеволожский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2007. - 440 с. : ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 434-437. - ISBN 978-5-211-05403-5 : 315.62 р. (61 экз)
3. Скворцов В. А. Гидрогеология [Текст] : учеб. пособие / В. А. Скворцов ; рец.: Р. М. Семенов, К. В. Чудненко, О. А. Бархатова ; Иркут. гос. ун-т, Геогр. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 115 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 114-115. - ISBN 978-5-9624-1021-0 : (21 экз.)

б) дополнительная литература

1. Абалаков А.Д. Экологическая геология [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. Д. Абалаков ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИГУ, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Труды ученых ИГУ). - Систем. требования: процессор Pentium 32 Мб операт. памяти ; дисковод 24-х CD-ROM ; Windows 98/NT/2000/XP. - Загл. с контейнера..
2. Подземные воды Мира [Текст] : ресурсы. Использование. Прогнозы = Croundwater of the World : resources, use, prognoses / Рос. акад. наук, Ин-т водных проблем ; ред. И. С. Зекцер. - М. : Наука, 2007. - 438 с. : ил., портр., [4] вкл. л. цв. ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 417-431. - ISBN 978-5-02-034163-0 : 525.00 р., 524.00 р.
3. Мезенцев, А. В. Учение о гидросфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Мезенцев ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Томск : Изд-во ТГУ, 2006. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Инновационная образовательная программа). - Систем. требования: ПК с процессором Celeron 433MHz ; ОЗУ 128 Мб ; Windows 98 и выше ; SVGA ; CD-привод ; звуковая карта ; колонки ; наушники ; Internet Explorer 5 (Автозапуск, дефектов нет). - Загл. с контейнера. - (в кор.).

в) программное обеспечение

Программа Microsoft Office Excel для доступа к ЭБС и выполнения графических работ и графического представления материалов и результатов.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

(перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля))

<http://e.lanbook.com/> - ЭБС «Издательство Лань»

<https://isu.bibliotech.ru/> - ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»

<http://rucont.ru/> - ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»

<http://ibooks.ru> - ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru»

<http://www.nature.com> - Научная база данных Nature (

<http://ingrid.ldgo.colombia.edu/> - Библиотека климатических данных (IRILDEO);

<http://www.ncdc.noaa.gov> - Всемирный центр метеорологических и океанографических данных (NOAA);

www.informeco.ru/

nauka.relis.ru

www.myland.org.ua

<http://ecoinf.uran.ru/>

<http://ecoportal.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и консультаций.

Компьютерные классы для проведения практических и самостоятельных работ.

Мультимедийное оборудование.

Аудиовизуальные материалы.

Набор карт по гидрогеологии.

Государственные водные кадастры

Методические указания с изложением технологии выполнения практических работ.

10. Образовательные технологии:

В процессе преподавания дисциплины применяется лекционное обучение, обучение с помощью аудиовизуальных технических средств, расчетные и расчетно-графические практические работы, и практические работы с применением с применением компьютерного оборудования.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

Входной контроль не предусмотрен

11.2. Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета: анализ и оценка результатов выполненных практических работ, заданий для самостоятельной работы студентов (проверка во время аудиторных занятий результатов выполненных практических работ, а также проверка в часы КСР составленных эссе по заданной тематике).

Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций: *ПК-1*.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра по темам и разделам, указанным в программе, в форме защиты практических работ и самостоятельных работ. По результатам опроса выставляется оценка в баллах

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Зачет проводится письменно в форме тестового задания из 20 вопросов и оценивается по 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос.

Общая оценка выставляется как сумма текущего контроля и промежуточного контроля

по балльно-рейтинговой системе: 60–100 баллов – зачтено.

Оценочные средства для промежуточной аттестации должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенций: *ПК-1*.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

Темы эссе

Теории происхождения подземных вод' инфильтрационная, конденсационная (сорбционная).

Балансовое уравнение элемента пласта.

Понятие об основных типах гидрогеологических структур.

Прогнозирование многолетней изменчивости естественного режима подземных вод.

Эксплуатация месторождений подземных вод.

Темы расчетно-графических работ

Способы определения фильтрационных свойств горных пород. Построение гидродинамической сетки (грунтовый поток), расчеты расхода потока, скорости фильтрации, действительной скорости потока.

Построение гидрогеологических карт (общие гидрогеологические карты, карты гидроизогипс и глубин залегания грунтовых вод, карты геофильтрационных параметров, гидрогеохимические карп.), построение гидрогеологических разрезов

Оценка взаимосвязи поверхностных и подземных вод, гидрометрический и балансовые методы оценки подземного стока.

Моделирование ущерба речному стоку на месторождениях подземных вод приречного типа.

Тематика вопросов для самостоятельной работы

1. Чем отличаются гравитационные (свободные) и связные воды.
2. Какими показателями характеризуются фильтрационные и емкостные свойства горных пород?
3. Что такое питание, сток и разгрузка подземных вод?
4. Объяснить понятия: водоносный горизонт, водоносный комплекс, водоносная зона.
5. Какие процессы протекают при взаимосвязи подземной гидросферы с поверхностной гидросферой и атмосферой?
6. Что понимают под гидродинамическим, гидростатическим и геостатическим напорами
7. Чем отличаются анионный и катионный составы воды?
8. Какие микроэлементы встречаются в составе подземных вод?
9. Что характеризуют показатели pH и Eh?
10. Как классифицируются подземные воды по величине минерализации?
11. Что понимается под свободным и растворенным состояниями газов подземных вод? Как отбирают пробы газа?
12. В чем различия между лечебными, промышленными и термоэнергетическими водами?
13. В чем различие между инфильтрацией, седиментацией и восходящей напорной разгрузкой в подземной гидросфере?
14. Чем отличается режим грунтовых и артезианских вод?
15. Дайте формулы законов фильтрации при ламинарном (Дарси) и турбулентном (Шези-Краснопольский) движении подземных потоков.
16. Что представляет собой система водопроводящих тектонических разломов?
17. Что понимают под балансом подземных вод (приходные и расходные составляющие)?
18. Как оценивается расход подземного безнапорного и напорного потока?
19. Чем отличаются надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды?
20. Что такое талик в многолетнемерзлых породах? Основные типы таликов.
21. Что понимается под терминами: уровень и зеркало подземных вод?
22. Что понимают под модулем и коэффициентом подземного стока?
23. Какие виды потерь воды наблюдаются при заполнении и эксплуатации искусственных водохранилищ?

24. Что понимают под техногенным (антропогенным) воздействием на подземные воды
25. Что означает понятие "водоупоры" и "водопроницаемые породы"?
26. В чем отличие между скоростью фильтрации и действительной скоростью потока подземных вод?
27. Чем отличаются установившееся и неустойчивое движение подземных вод?
28. Какие виды моделирования применяются в гидрогеологии?

Примерный список вопросов к зачету

1. Общие представления о происхождении гидросферы планеты, единство природных вод Земли.
2. Принципиальный гидрогеологический разрез земной коры. Подземная ветвь общего круговорота воды на Земле.
3. Теории происхождения подземных вод: инфильтрационная, конденсационная (сорбционная), современные представления о формировании ювенильных (магматогенных) и седиментогенных подземных вод.
4. Физические и водные свойства горных пород: пористость, трещиноватость, влагоемкость (влажность), водоотдача (недостаток насыщения), проницаемость.
5. Виды воды в горных породах, свойства и условия движения различных видов воды.
6. Классификация подземных вод по типу водовмещающих пород и условиям залегания.
7. Понятие об основных элементах гидрогеологического разреза. Водоносный слой, пласт, горизонт, комплекс, слабопроницаемые ("водоупорные") элементы разреза. Водоносные зоны трещиноватости.
8. Представления о фильтрации подземных вод в литосфере (геофильтрация). Энергетические характеристики водного потока: давление, гравитационный потенциал, гидростатический напор.
9. Типы геофильтрационных потоков по структуре и режиму.
10. Основной закон фильтрации. Верхний и нижний пределы применимости.
11. Режим подземных вод. Основные режимобразующие факторы. Естественный и нарушенный режим подземных вод.
12. Грунтовые воды и воды зоны аэрации: условия залегания, питания и разгрузки, особенности режима. Водный баланс элемента грунтового потока.
13. Трещинные воды. Типы природных скоплений трещинных вод. Особенности питания и стока трещинных вод, виды разгрузки, режим.
14. Карстовые (трещинно-карстовые) воды. Общие закономерности развития карста. Особенности питания, движения и разгрузки карстовых вод, режим.
15. Условия залегания, питание и разгрузка межпластовых напорных вод.
16. Формирование напорных подземных вод. Схема взаимодействия напорных подземных вод в слоистой системе.
17. Принципы гидрогеологического районирования территории России. Понятие об основных типах гидрогеологических структур.
18. Гидрогеологические массивы и горноскладчатые области. Основные особенности формирования и распространения подземных вод.
19. Основные типы артезианских структур и общие закономерности их строения.
20. Артезианские бассейны платформенного типа, условия формирования подземных вод в отложениях осадочного чехла. Гидродинамическая и гидрохимическая зональность.
21. Формирование и распределение величин подземного стока. Методы региональной оценки и картирования характеристик подземного стока.
22. Режим подземных вод: методы изучения, принципы обработки результатов режимных наблюдений. Оценка инфильтрационного питания грунтовых вод по данным режимных наблюдений.
23. Динамика подземных вод в зонах гидрологического режима: подпор в районах водохранилищ и каналов.
24. Определение геофильтрационных параметров по данным режимных наблюдений.
25. Понятие о месторождении подземных вод. Классификация запасов и ресурсов подземных вод.
26. Охрана подземных вод от истощения в районах интенсивного водо-отбора. Водозаборы в речных долинах, балансовая структура эксплуатационного водоотбора для месторождений приречного типа.
27. Виды и источники загрязнения подземных вод. Общие принципы организации охраны подземных вод от бытового и промышленного загрязнения. Зоны санитарной охраны водозаборов.

Разработчик:

А.А.
(подпись)

профессор кафедры гидрологии
и природопользования
(занимаемая должность)

Л.П. Алексеева
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования

« 8 » 4 2019 г.

Протокол № 10

Зав. кафедрой Аргучинцева А.В.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2020/2021 учебный год

В связи с изменениями в учебном плане на 2020-2021 учебный год по программе бакалавриата направления 05.03.04 «Гидрометеорология» (профиль «Гидрология»), в рабочую программу дисциплины «Гидрогеология» внесены следующие изменения:

- код дисциплины изменен на Б1.В.07.

Исходя из этого, по тексту рабочей программы читать код и наименованию дисциплины в следующей редакции: Б1.В.07 Гидрогеология.

Изменения одобрены на заседании УМК географического факультета
Протокол № 10 от 15 мая 2020 г.

Председатель



С.Ж. Вологжина