

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПР
В.О. А.Ю. Дмитриев
«26» сентября 2014 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Направление (специальность) ООП 21.05.03 Технология геологической разведки

Профиль подготовки (специализация, программа) 1. Геофизические методы исследования скважин; 2. Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых ; 3. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация (степень) Горный инженер-геофизик

Базовый учебный план приема 2014 г.

Курс 4 семестр 8

Количество кредитов 2

Код дисциплины ДИСЦ.В.М19

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	11
Лабораторные занятия, ч	11
Аудиторные занятия, ч	22
Самостоятельная работа, ч	50
ИТОГО, ч	72

Вид промежуточной аттестации: зачет

Обеспечивающее подразделение кафедра ГИГЭ

И.О. ЗАВ. КАФЕДРОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ



Строкова Л.А.
Номоконова Г.Г.
Леонова А.В.

2014 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Сформировать у студента навыки, необходимые для успешного выполнения всех видов профессиональной деятельности, предусмотренных для должности горного инженера-геофизика. Объектами профессиональной деятельности инженера по специальности «Технология геологической разведки» являются: Земля и ее оболочки, геологические процессы, системы и регионы, включающие горные породы, подземные воды. Горный инженер-геофизик по специальности «Технология геологической разведки» должен быть подготовлен к решению следующих обобщенных типов задач: диагностировать минералы, горные породы, полезные ископаемые, природные воды, нефть и газ; составлять геологические схемы, карты, разрезы; выбирать способ и проводить опробование полезных ископаемых, горных пород, вод и других объектов изучения; собирать, анализировать и обобщать фондовые гидрогеологические, эколого-геологические данные.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Пререквизиты

«Геология», «Структурная геология», «Минералогия и петрография», «Геология», «Экология»

Кореквизиты

«Геофизические исследования скважин»

3. Результаты освоения модуля (дисциплины)

В результате освоения студент, изучивший дисциплину «Гидрогеология и инженерная геология», должен иметь понятие: о подземных водах как относительно самостоятельной геологической системе, подземной гидросфере, являющейся частью системы более высокого порядка – гидросферы; о гидрогеологических процессах как проявлении взаимодействия и единства всех вод и геосфер Земли, об основных проблемах гидрогеологии и их взаимосвязи с системой геологических знаний.

Студент **должен знать**: основы терминологического и понятийного научного языка гидрогеологии; базовые классификации и способы классифицирования подземных вод и горных пород; утвержденные нормативными документами; основные способы картографического изображения гидрогеологических и инженерно-геологических условий; главные гидрогеологические и инженерно-геологические процессы, фундаментальные законы, их описывающие; планетарные закономерности широтной, высотной и вертикальной зональности процессов, обусловленные взаимодействием геосфер; типовые методы гидрогеологических и инженерно-геологических расчетов.

Студент, изучивший дисциплину «Гидрогеология и инженерная геология» **должен уметь**: строить типовые гидрогеологические и инженерно-геологические карты и разрезы, профессионально грамотно их анализировать, обосновывать соответствующие закономерности, формулировать по карте задачи проектирования заданного целевого назначения; использовать те или иные способы классифицирования подземных вод; рассчитать типовыми методами типовые гидрогеологические и инженерно-геологические задачи.

У студента, изучившего дисциплину «Гидрогеология и инженерная геология», должны быть сформированы навыки, необходимые для успешного выполнения всех видов профессиональной деятельности, предусмотренных для должности горного инженера-геолога. Студент будет подготовлен к решению следующих обобщенных типов задач: диагностировать природные воды и горные породы, составлять гидрогеологические и инженерно-геологические схемы, карты, разрезы; выбирать способ и проводить

опробование подземных вод, грунтов и других объектов изучения; собирать, анализировать и обобщать фондовые гидрогеологические, инженерно-геологические и эколого-геологические данные.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1	31.2	Знать принципы культуры мышления и речи, иметь представления о здоровом образе жизни и физической культуре.	У1.2	Уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, вести здоровый образ жизни.	B1.1 B1.2	Владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации. Владеть культурой мышления, понимать значимость своей профессии.
P2	32.2	Обладать глубокими знаниями в области экологии, природопользования, географии, физики, химии и биологии.	У2.2	Уметь применять знания в области экологии и природопользования в своей профессиональной деятельности.	B2.2	Владеть основами профессиональной деятельности.
P3	33.1	Знать методы экологических исследований.	У3.1 У.32	Уметь применять экологические методы исследований и диагностировать экологические проблемы. Использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.	B3.1 B3.2	Владеть опытом оценки экологического состояния окружающей среды. Быть способным обобщать, анализировать, интерпретировать полученную информацию, делать выводы, давать рекомендации.

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
P1	Применять глубокие базовые и специальные, естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные знания, необходимые для подсчёта запасов и оценки ресурсов, для обработки информации и анализа данных по геологии при решении типовых профессиональных задач
P3	Вести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических данных.

P4	Владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации
P5	Выполнять лабораторные и экспериментальные исследования.
P7	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы.

4. Структура и содержание модуля (дисциплины)

4.1 Содержание модуля (дисциплины) по разделам

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

1. Вода на Земле. Единство природных вод.

Понятие о поверхностном и подземном стоке, водном балансе. Водоносные горизонты и комплексы.

2. Вода в горных породах, водные свойства горных пород

Виды воды в горных породах и минералах. Свободная и связанная вода. Парообразная и твердая вода. Водные свойства горных пород – влагоемкость, водоотдача, недостаток насыщения, водопроницаемость и проницаемость.

3. Формирование и типы подземных вод

Теории происхождения воды в геологических системах: инфильтрационная, конденсационная, седиментационная, ювенильная.

Основные типы подземных вод по условиям залегания в геологическом разрезе – верховодка, грунтовые (безнапорные) и артезианские (напорные) воды.

4. Основные законы движения подземных вод

Основной закон фильтрации подземных вод (закон Дарси). Границы применимости закона Дарси. Физический смысл коэффициента фильтрации. Понятие о водопроводимости (проводимости) пласта. Гидродинамическая сетка потока. Геологическая среда и структуры потоков – отражение на картах гидроизогипс и гидроизопьез.

5. Физические свойства, химический состав и качество подземных вод

Физические свойства подземных вод: плотность, температура, электропроводность, радиоактивность, прозрачность, цвет, запах, вкус. Основной ионно-солевой состав. Способы выражения содержания компонентов в воде. Классификации подземных вод по основному ионно-солевому составу и минерализации. Основные процессы и факторы формирования химического состава подземных вод. Состав основных генетических типов подземных вод. Понятие о функционировании системы «вода-порода». Гидрогеохимическая зональность.

6. Понятие о месторождениях подземных вод

Понятие месторождения подземных вод, классификации. Понятие ресурсов и запасов подземных вод.

7. Основы методики гидрогеологических исследований

Гидрогеологическая съемка. Виды съемок, масштабы, цели и задачи, основные виды работ. Гидрогеологические скважины.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

1. Общие понятия, терминология, научные направления.

Содержание инженерной геологии, её объект, предмет, задачи, методы исследований. История становления науки. Основоположники инженерной геологии. Понятие «геологическая среда», «природно-техническая система». Научные направления основных разделов инженерной геологии. Связь с другими дисциплинами.

2. Основы инженерной петрологии (грунтоведения)

Объект изучения грунтоведения. Цель, задачи. Общая характеристика основных групп пород. Инженерно-геологические классификации пород и грунтов. Показатели состава, состояния и свойств горных пород и грунтов. Минеральный и гранулометрический состав горных пород. Физические, водные, механические и деформационные свойства пород.

3. Основы инженерной геодинамики

Инженерная геодинамика, её объект, предмет, задачи и методы исследований. Современные проблемы инженерной геодинамики. Геодинамическая обстановка территории. Природные геологические и инженерно-геологические процессы и явления. Инженерно-геологические условия, их роль в развитии процессов. Классификации процессов и явлений. Инженерная деятельность человека, как геологический фактор преобразования геологической среды. Особенности геодинамической обстановки в пределах Западно-Сибирского региона и Томской области.

4. Основы региональной инженерной геологии

Современное состояние, перспективы развития региональной инженерной геологии. Инженерно-геологические условия разных территорий. Основные факторы, формирующие инженерно-геологические условия территорий и их пространственная изменчивость. Инженерно-геологическое районирование территорий как основной метод схематизации инженерно-геологических условий и построения информационных моделей территорий. Виды инженерно-геологического районирования.

История формирования инженерно-геологических условий Западно-Сибирской плиты, закономерности их пространственных изменений. Инженерно-геологическое районирование Западно-Сибирской плиты. Инженерно-геологическое описание выделенных районов региона. Опыт хозяйственного освоения и прогноз изменения геологической среды в связи с рациональным использованием и её охраной.

5. Методы инженерно-геологических исследований

Понятия об инженерно-геологических исследованиях. Методы исследований. Инженерно-геологическая съёмка, разведка, режимные наблюдения. Инженерно-геологические карты.

6. Экологическая инженерная геология

Содержание, предмет, задачи. Классификация источников техногенного воздействия на геологическую среду и их последствий. Характеристика природно-технических систем, формирующихся при разных видах техногенной нагрузки и деятельности человека и экологическая оценка. Особенности экологических инженерно-геологических исследований. Понятие «мониторинг геологической среды». Цель, задачи, роль мониторинга геологической среды в решении геоэкологических проблем.

7. Основы геокриологии

Предмет и объект изучения мерзлотоведения, структура и научные направления дисциплины. История изучения криолитозоны.

Классификация ММП. Мерзлота в истории развития Земли. Распространение многолетнемерзлых пород. Физические, теплофизические и механические свойства мерзлых пород и методики определения их характеристик. Криогенные геологические процессы и явления. Систематизация экзогенных геологических процессов в криолитозоне. Распространение криогенных процессов в Западной Сибири.

4.2 Структура модуля (дисциплины) по разделам

Таблица 3

Структура модуля (дисциплины) по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого
	Лекции	Лаб. зан.	Практ. занят.		
1. Введение в гидрогеологию и инженерную геологию.	1			5	6
2. Виды воды в горных породах и минералах. Теории происхождения подземных вод.	2	2		5	9
3. Типы подземных вод по условиям залегания в геологическом разрезе.	1	2		6	9
4. Основной закон фильтрации и виды движения подземных вод.	1			6	7
5. Химический состав подземных вод. Физические свойства подземных вод.	1	2		6	9
6. Гидрогеологические карты. Методика гидрогеологических исследований.	1	2		6	9
7. Основы инженерной петрологии (грунтоведения).	1	2		6	9
8. Основы инженерной геодинамики	2	1		4	7
9. Основы региональной инженерной геологии	1			6	7

5. Образовательные технологии

Таблица 4

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Лекции	Лабораторные работы	СРС
Методы			
IT-методы			
Работа в команде		+	+
Case-study		+	
Игра	+	+	
Методы проблемного обучения.	+		
Обучение на основе опыта	+		
Опережающая самостоятельная работа		+	+
Проектный метод		+	
Поисковый метод	+	+	+
Исследовательский метод			+
Другие методы			

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, зачету.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- исследовательская работа;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Климатический и геологический круговорот воды в природе, значение круговорота.
2. Физические свойства подземных вод.
3. Основные процессы и факторы формирования химического состава подземных вод.
4. Гидрогеологические классификации – по ионно-солевому составу, минерализации и т.д.
5. Понятие о месторождении подземных вод, классификации МПВ.
6. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения. Виды загрязнения подземных вод, источники, пути поступления, мероприятия по защите подземных вод.
7. Основоположники инженерной геологии;
8. Изучение методов и способов улучшения свойств разных типов грунтов;
9. Полевые методы изучения свойств грунтов

Темы индивидуальных заданий

1. Ювенильная теория происхождения подземных вод. Авторы, история возникновения.
2. Инфильтрационная теория происхождения подземных вод. Авторы, история возникновения.
3. Конденсационная теория происхождения подземных вод. Авторы, история возникновения.
4. Седиментационная теория происхождения подземных вод. Авторы, история возникновения.
5. Ученые, внесшие вклад в историю развития гидрогеологии, инженерной геологии
6. Вклад ученых ТПУ в развитие гидрогеологии и инженерной геологии.

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Шварцев Степан Львович Общая гидрогеология: учебник для вузов / С. Л. Шварцев. – Москва: Недра, 1996. – 423 с.

Кирюхин В.А. Общая гидрогеология: учебник / В.А. Кирюхин; Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова. – СПб.: Изд-во СПбГГИ, 2008. – 439 с.

Грунтоведение: учебник для вузов / В.Т. Трофимов, В.А. Королев, Е.А. Вознесенский и др.; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2005. – 1023 с.

Инженерная геодинамика: учебник/ Г.К. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Ярг: учебник / Г.К. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Ярг. – М.: Книжный дом «Университет», 2009. – 440 с.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения модуля (дисциплины)

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Таблица 5

Результаты обучения

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита лабораторных работ	P1, P2, P5
Защита индивидуальных заданий	P3, P7
Презентации по тематике исследований	P4
Участие студентов в научной дискуссии	P8
Тестирование	P1, P2
Итоговая аттестация	P1, P2

7.1 Перечень контрольных вопросов:

Вопросы к контрольной работе № 1

1. В каких случаях выполняются профилактические, а в каких случаях специальные мероприятия по защите подземных вод от загрязнения. Назовите некоторые из них.

2. Виды гидрогеологических карт. Особенности составления, применение.

3. Вспомните и расположите по важности (на Ваш взгляд) общие принципы проведения гидрогеологических исследований.

4. Для каких целей могут использоваться верховодка, грунтовые воды, артезианские воды?

5. Для чего и каким образом рассчитывают санитарные зоны водозаборов.

6. Какие виды воды в горных породах движутся каким образом?

7. Какие проблемы, касающиеся подземных вод, существуют в настоящее время.

8. Какие результаты климатического круговорота Вы считаете наиболее важными. Обоснуйте свою точку зрения.

9. Каково значение подземных вод в масштабе Земли и жизнедеятельности человека?

10. Методика построения карт гидроизогипс и гидроизопьез.

11. Назовите случаи поступления загрязнений в водоносный горизонт. Какой из случаев Вы считаете наиболее распространенным и почему?

12. Опишите условия, при которых поверхностный сток будет больше подземного. Учтите максимально большое количество факторов, определяющих количественное взаимоотношение поверхностного и подземного стока.

13. Опишите условия, при которых подземный сток будет больше поверхностного. Учтите максимально большое количество факторов, определяющих количественное взаимоотношение поверхностного и подземного стока.

14. Охарактеризуйте содержание гидрогеологических карт и способы отображения.

15. Перечислите фамилии ученых, внесших вклад в развитие гидрогеологии, и поясните, что именно сделал каждый из них.

16. Основные научные направления инженерной геологии. Краткая характеристика.

17. Что понимается под физическими свойствами пород? Перечислить показатели физических свойств грунтов.

18. Основные теоретические задачи инженерной петрологии (Грунтоведения.).

19. Что понимается под водными свойствами пород? Перечислить показатели водных свойств пород.

20. Понятие о грунтах. Разновидности грунтов по ГОСТ 25100-11. «Грунты. Классификация».

21. Что понимается под механическими свойствами пород? Перечислить важнейшие показатели, характеризующие прочностные и деформационные свойства пород.

22. Критерии выделения разновидностей грунтов по ГОСТ 25100-11. «Грунты. Классификация».

23. Какие типы приборов используются для определения сжимаемости грунтов.

24. Классификации в инженерной геологии. Назначение и необходимость их разработки.

25. Коагуляционный тип контакта. В каких породах развит? Каковы особенности этого типа контакта.

26. Основные классификационные признаки общей классификации пород Ф.П.Саваренского.

27. Физический смысл показателя «Модуль общей деформации».

28. Нижний предел пластичности. Физический смысл показателя.

29. Как влияют структуры и текстуры пород на физико-механические свойства?

30. Показатель текучести. Определите его физический смысл.

31. Как влияет минеральный состав на физико-механические свойства пород.

32. Какой тип структурных связей характерен для скальных грунтов?

33. Каковы особенности переходного типа контактов?

34. Что понимается под природной влажностью. Каким методом она определяется?

35. Назовите основные типы структурных связей.

36. Верхний предел пластичности. Физический смысл показателя.

37. Как разделяются показатели физико-механических свойств пород по практическому применению?

38. Каковы характерные особенности лессовых грунтов.

39. Физический смысл показателя «степень влажности».

40. Каким методом определяется нижний предел пластичности? В чем заключается суть методики его определения?

41. Какие три плотностные характеристики Вы знаете? Каков их физический смысл

42. Как называется метод, используемый для определения предела текучести глинистого грунта?

43. В чем суть методики определения этого показателя?

44. Фазовые типы контактов. В каких условиях образуются? Для какого класса грунтов они

45. Что понимается под механическими свойствами пород? Как они разделяются?

46. Перечислить основные признаки, предложенные И.Н. Филатовым для определения разновидностей глинистых грунтов
47. Что такое гранулометрический состав грунтов. Методы определения.

Вопросы к контрольной работе № 2

1. Почему важно изучение подземных вод? Обоснуйте свою точку зрения.
2. Почему, по Вашему мнению, в гидрогеологии существует несколько разделов? Насколько целесообразно такое разделение?
3. Результатом каких исследований является закон Дарси и каково его практическое применение?
4. С мнением каких ученых, обосновывающих теории происхождения подземных вод, Вы согласны? Аргументируйте свою точку зрения.
5. Составьте таблицу, в которой будет отображена классификация физически связанных вод.
6. Составьте таблицу, в которой будет отображена классификация химически связанных вод.
7. Составьте таблицу, в которой будут отображены основные теории происхождения подземных вод.
8. Сравните грунтовые воды с подземными водами зоны аэрации, найдите сходства и отличия.
9. Сравните грунтовые и артезианские воды. Найдите сходства и отличия.
10. Сравните напорные и безнапорные водоносные горизонты, найдите сходства и отличия.
11. Сравните подземные и поверхностные воды как источник водоснабжения. Охарактеризуйте достоинства и недостатки тех и других.
12. Сравните физически связанную воду и свободную воду, найдите сходства и отличия.
13. Сравните химически связанную воду и физически связанную воду, найдите сходства и отличия.
14. Сравните химическое и бактериальное загрязнение подземных вод. В результате чего они возникают? Какой из них Вы считаете более опасным и почему?
15. Что такое коэффициент фильтрации. Способ определения. Применение.
16. Способы отображения гранулометрического состава грунтов
17. Какие водные свойства наиболее характерны для дисперсных связанных грунтов
18. Факторы, влияющие на глубину промерзания и оттаивания горных пород
19. Мерзлые и морозные породы (определение)
20. Классификационные признаки разделения ММП в классификации В.А.Кудрявцева
21. Как определяются физические свойства мерзлых грунтов?
22. Как определяются теплофизические свойства мерзлых грунтов?
23. Как определяются и прогнозируются пучинистые свойства мерзлых грунтов?
24. Какие показатели пород используются при расчетах глубины промерзания (оттаивания) грунтов?
25. Какие показатели пород используются при расчетах осадки мерзлых пород?
26. Какие показатели пород используются при оценке пучинистости?
27. Какие показатели пород используются при расчетах чаши оттаивания под сооружением?
28. Перечислите основные теоретические задачи инженерной геодинамики.
29. В каком состоянии (консистенции) в природных условиях встречается супесь?
30. Сейсмическое микрорайонирование. Как осуществляется и с какой целью проводится?

31. Что понимается под геодинамической обстановкой территории? Какие методы применяются для изучения геодинамической обстановки?
32. Кем впервые предложена классификация видов воды в грунтах? Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды воды в грунтах.
33. Что понимается под процессом в горных породах?
34. В каком состоянии (консистенции) в природных условиях встречаются суглинки и глины?
35. Какие показатели механических свойств определяются для скальных и полускальных грунтов. Кратко опишите методику их определения?
36. Перечислите основные причины развития процессов и явлений.
37. Назвать основные признаки, используемые для определения консистенции глинистых пород.
38. Какие классификации процессов и явлений применяются в инженерной геологии?
39. Какие выделяются разновидности песков по степени влажности?
40. Какие грунты относятся к органоминеральным? Приведите их краткую характеристику (важнейшие особенности, характерные свойства).
41. Каковы подходы и принципы составления общей инженерно-геологической классификации процессов и явлений?
42. Какие методы используются при изучении гранулометрического состава пород?
43. Классификация факторов, определяющих развитие процессов и явлений (по Шеко).
44. Охарактеризуйте общие закономерности развития и распространения геологических процессов и явлений.
45. Какие практические вопросы можно решать, опираясь на результаты изучения гранулометрического состава горных пород?
46. Какие критерии используются для количественной оценки геологических процессов и явлений?
47. Охарактеризуйте показатель, используемый для оценки пораженности территории опасными процессами и явлениями? В каких пределах изменяется коэффициент пораженности.
48. Какие методы применяются для прогнозирования процессов и явлений. Охарактеризуйте один их известных вам методов.

Итоговый контроль знаний после завершения изучения дисциплины предполагает сдачу экзамена.

7.2. Пример билетов к экзамену

Билет №1

1. Поясните основные закономерности развития геологических процессов (с примерами). (10 баллов)
2. Сравните прессиометрию и штампоопыты. Отметьте достоинства и недостатки этих методов. (15 баллов)
3. Определите жесткость и минерализацию воды, составьте формулу Курлова, назовите воду по минерализации, химическому составу, жесткости и рН (рН=5,5). (15 баллов)

Ионы	Мг/л	Мг-экв/л	%-экв
SO ₄	537	11,08	0,22
Cl	179730	5055,7	99,75
HCO ₃	109	1,78	0,03
Ca	17370	868,5	17,09
Mg	9289	762,6	15
Na	79394	3451,9	67,91

Билет №12

1. Перечислите фамилии ученых, внесших вклад в развитие гидрогеологии, и поясните, что именно сделал каждый из них. (10 баллов)
2. Методы определения угла внутреннего трения. Перечислите все методы, которые Вам известны. (15 баллов)
3. Посчитайте число пластичности и показатель текучести по представленным данным и классифицируйте грунты на разновидности. (15 баллов)

№ слоя	W, %	W _L , %	W _p , %
1	26	35	15
2	22	30	15
3	22	39	19
4	21	41	20
5	26	33	19

8. Рейтинг качества освоения модуля (дисциплины)

Приводится рейтинг-план текущей оценки успеваемости студентов в семестре и рейтинг промежуточной аттестации студентов по итогам освоения модуля (дисциплины). В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится во время учебной сессии путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена или зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Таблица 4

Рейтинг-план освоения модуля (дисциплины) в течение семестра

№	Теоретический раздел	Часы	Балл	Практические (семинарские) занятия (тема)	Часы	Балл
		А			А	
1	Введение в гидрогеологию и инженерную геологию.	1				
2	Виды воды в горных породах и минералах. Теории происхождения подземных вод.	2		Построение карты гидроизогипс, гидроизопьез	2	5
3	Типы подземных вод по условиям залегания в геологическом разрезе.	1		Водоносные горизонты и комплексы	2	3
4	Основной закон фильтрации и виды движения подземных вод.	1		Определение коэффициента фильтрации с помощью трубки СПЕЦГЕО		
5	Химический состав подземных вод. Физические свойства подземных вод.	1		Пересчет результатов химического анализа подземных вод	2	3
6	Гидрогеологические карты. Методика гидрогеологических исследований.	1		Работа с гидрогеологическими картами	2	3
7	Основы инженерной петрологии (грунтоведения).	1		Определение влажности, плотности, границы текучести и границы раскатывания в лабораторных условиях	2	4

8	Основы инженерной геодинамики	2		Расчет количественных показателей селей и обвалов.	1	2
9	Основы региональной инженерной геологии	1		Работа с инженерно-геологическими картами, составление очерка об ИГУ участка		

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература:

1. Ананьев В.П. Инженерная геология: учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 4-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2006. – 575 с.
2. Бондарик Г. К. Инженерно-геологические изыскания: учебник для вузов / Г. К. Бондарик, Л. А. Ярг. – М.: КДУ, 2008. – 424 с. Бондарик, Генрих Кондратьевич.
3. Гальперин А.М. Инженерная геология: учебник / А.М. Гальперин, В.С. Зайцев; Московский государственный горный университет (МГГУ). – Москва: Изд-во МГГУ, 2009. – 560 с.
4. Гидрогеология: учебник для вузов / А.М. Гальперин; Московский государственный горный университет (МГГУ). – Москва: Мир горной книги Изд-во МГГУ Горная книга, 2008. – 400 с.
5. ГОСТ 25 100 – 11 Грунты. Классификация.
6. Грунтоведение: учебник для вузов / В.Т. Трофимов, В.А. Королев, Е.А. Вознесенский и др.; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2005. – 1023 с.
7. Емельянова Т.Я. Инженерная геодинамика. Уч. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2000.
8. Инженерная геодинамика: учебник/ Г.К. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Ярг: учебник / Г.К. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Ярг. – М.: Книжный дом «Университет», 2009. – 440 с.
9. Ипатов П.П. Региональная инженерная геология: учебное пособие / П.П. Ипатов; Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд. 2008.
10. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология: учебник / В.А. Кирюхин; Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова. – СПб.: Изд-во СПбГГИ, 2008. – 439.
11. Михайлов Л.Е., Гидрогеология: Учебник для вузов. / Л.Е. Михайлов, Н.А. Бродская. Российский государственный метеорологический университет. – 2-е изд. перераб. и доп. СПб. РГГМУ. 2003. – 409 с.
12. Передельский Л.В. Инженерная геология: учебное пособие для вузов / Л.В. Передельский, О.Е. Приходченко – 2-е изд. Перераб. и доп. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 461 с.
13. Практикум по мерзлотоведению: учебное пособие / Т.Я. Емельянова, В.В. Крамаренко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 120 с.
14. СП 11–102–97. Инженерно-экологические изыскания для строительства
15. Трофимов В.Т. Инженерно-геологические карты: учебное пособие / В.Т. Трофимов, Н.С. Красилова; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Геологический факультет. – М.: КДУ, 2007. – 384 с.
16. Шварцев Степан Львович Общая гидрогеология: учебник для вузов / С. Л. Шварцев. – Москва: Недра, 1996. – 423 с.
17. Экологическая гидрогеология: Учебник для вузов / А.П. Белоусов. – Москва: Академкнига, 2006. – 397 с.

Дополнительная литература:

18. Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии. Уч. Пособие. – М.: Недра, 1985. – 412 с.

19. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1977. – 357 с.

20. Седенко М.В. Основы гидрогеологии и инженерной геологии. Учебник. – М.: Недра, 1979. – 198 с.

10. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

Учебно-методическое обеспечение включает в себя наличие учебной литературы, имеющейся на кафедре и в библиотеке, а также трубки СПЕЦГЕО, приборы для определения угла естественного откоса пород в сухом и влажном состоянии, конус.

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Корпус, ауд., количество
1	Лаборатория грунтоведения и механики грунтов	514 аудитория 20-го корпуса ТПУ
2	Компьютер Intel Core 2Duo	1 шт.
4	Проектор LGRD-DX 130	1 шт.
5	Сито d=120 мм h=38 мм № 0,5	2 шт.
6	Сито d=120 мм h=38 мм №0,1	3 шт.
7	Сито d=120 мм h=38 мм №0,25	2 шт.
8	Комплект сит КП-131 d=120 мм, h=38 мм	1 шт.
9	Комплект сит КП-131 d=200, h=50 мм	1 шт.
10	Шкаф сушильный	1 шт.
11	Весы электронные	2 шт.
12	Трубки СПЕЦГЕО	4 шт.
13	Приборы для определения угла естественного откоса пород в сухом и влажном состоянии	4 шт.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

Программа одобрена на заседании Кафедры Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

(протокол № 12 от «15» октября 2014 г.).

Автор Леонова Анна Владимировна.