

## Аннотация дисциплины Б.1.1.19 Дисциплина. Геология и гидрогеология

Дисциплина "Геология и гидрогеология" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" направления подготовки "20.03.02 Природообустройство и водопользование".

Дисциплина изучается в 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144/4 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
2. ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Лекция №1 Общие сведения о Земле и Земной коре. Положение Земли в мировом пространстве. Гипотезы о происхождении Земли. Форма, размеры и строение Земли. Геосферы, их состав, состояние и свойства. Понятие о атмосфере и биосфере. Понятие о ноосфере и техносфере. Роль космических исследований в изучении Земли. Строение, состав и состояние Земной коры. Типы Земной коры. Физические свойства Земной коры. Современные методы исследований Земной коры.
2. Лекция №2. Минералы и горные породы. Минералы. Состав, строение и свойства. Сокращенная кристаллохимическая классификация и характеристика минералов. Распространение минералов в верхней части Земной коры. Минералы в почвах, почвообразующих породах, в дочетвертичных горных породах и подземных водах. Минералы, распространенные на мелиорируемых землях. Элементы петрографии.  
Горные породы. Происхождение, структура, текстура, химический и минеральный состав, состояние и основные свойства. Генетическая классификация горных пород. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы. Условия образования, формы залегания. Структура, текстура, минеральный состав. Классификация и характеристика магматических, осадочных и метаморфических пород и смешанных по происхождению пород. Методика определения горных пород и их использование в строительстве, сельскохозяйственном и водохозяйственном производствах. Горные породы, как коллекторы для подземных вод, нефти и природного газа. Горные породы, как полезные ископаемые
3. Лекция №3. Геохронология. Время в геологии. Относительная геохронология. Стратиграфический, палеонтологический и петрографический методы определения относительного возраста минералов и горных пород. Абсолютная геохронология и ее методы: свинцовый, гелиевый, калий-аргоновый, радиоуглеродный. Основные таксонометрические единицы геологической хронологии и соответствующие им стратиграфические единицы.
4. Лекция №4. Геологические процессы и явления. Классификация геологических процессов, их взаимосвязь и роль в образовании минералов, формировании горных пород, условий их залегания и изменении свойств, в образовании и изменении рельефа Земли.

Эндогенные геологические процессы и их результаты. Магматизм, его виды и результаты. Тектонические движения - неотектонические, новейшие и современные. Формы, категории и возраст тектонических структур, их учет при оценке условий строительства, эксплуатации и реконструкции водохозяйственных систем и инженерных сооружений. Основные пикативные и дизъюнктивные формы. Сейсмические процессы. Причины землетрясений. Классификация землетрясений. Оценка энергии и силы землетрясений. Сейсмичность территории России и соседних государств. Метаморфизм, его виды и результаты.

Экзогенные геологические процессы и явления. Причины проявления и направления экзогенных процессов. Денудация и аккумуляция. Виды экзогенных геологических процессов. Выветривание. Виды, зональность и результаты процессов выветривания. Элювий, его состав, условия залегания, свойства. Геологическая деятельность ветра. Проявление ветра, как геологического фактора. Дефляция и коррозия. Перенос и аккумуляция. Эоловые отложения, их состав, формы залегания, свойства.

Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Деятельность дождевых и талых вод. Плоскостный смыв (абляция), перенос, аккумуляция. Формирование делювия. Состав, формы залегания и свойства делювия. Временные русловые потоки. Эрозия, ее виды, перенос продуктов размыва и смыва, аккумуляция. Формирование оврагов и балок. Проллювиальные отложения. Их состав, формы залегания и свойства. Селевые потоки, их предупреждение и защита от них.

Геологическая деятельность рек. Речные долины. Условия образования и строение. Эрозия, растворение, перенос продуктов эрозии, растворения и их отложение – аккумуляция. Террасы, их типы и строение. Дельты рек, условия их формирования и строение. Аллювиальные отложения, их типы, состав, строение и свойства.

Геологическая деятельность льда. Гляциальные, флювиогляциальные и лимногляциальные отложения. Формы рельефа, условия залегания, состав и свойства названных выше отложений.

Геологические процессы в озерах и болотах. Озерные и болотные отложения. Их распространение, состав, зональность, условия залегания и свойства.

Геологические процессы в морях и океанах. Абразия. Формирование, перемещение и аккумуляция морских осадков, диагенез осадков. Горные породы морского происхождения, их состав, условия залегания, свойства.

Роль подземных вод в изменении состава и свойств горных пород. Суффозия, ее виды и результаты. Карст.

Процессы и явления, связанные с замерзанием и оттаиванием горных пород. Солифлюкция, пучение, наледи.

Роль силы тяжести и проявления геологических процессов. Гравитационные отложения.

Влияние деятельности человека на проявление геологических процессов и их результатов.

5. Лекция №5 Геоморфология. Формы рельефа по происхождению, их связи с тектоническими структурами, геологическим строением и геологической историей территории. Классификации форм рельефа. Роль рельефа при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции инженерных систем и сооружений.

Геологические карты и разрезы. Виды геологических карт по масштабу и содержание. Геоморфологические, стратиграфические и геолого-литологические карты. Карта четвертичных отложений, ее содержание и значение при проектировании, строительстве и эксплуатации водохозяйственных систем и инженерных сооружений.

6. Лекция №6. Гидрогеология - наука о подземной гидросфере. Основные разделы гидрогеологии. Значение гидрогеологии для подготовки специалистов по водным ресурсам и водопользованию.

Подземная гидросфера (гидрогеосфера). Зоны подземной гидросферы, аэрации и

насыщения. Подземные воды, как разновидность природных вод. Круговорот воды в природе. Виды круговоротов. Роль подземных вод в круговоротах воды в природе. Виды, формы и свойства воды в минералах и горных породах.

Свойства горных пород и минералов. Горные породы и минералы, как коллекторы подземных вод. Физические свойства: плотность, скважность, трещиноватость, пористость, коэффициент пористости. Гранулометрический состав пород. Влажность и водные свойства горных пород: влажность, влагоемкость, капиллярность, водопоглощение, водоотдача, недостаток насыщения, водопроницаемость, растворимость. Классификация горных пород по водопроницаемости.

Строение подземной гидросферы. Локальные и региональные элементы гидрогеологической стратификации: водоносные слои, водоносные горизонты, водоносные комплексы, водоносные зоны, гидрогеологические массивы, гидрогеологические этажи, гидрогеологические бассейны.

Горные породы водопроницаемые и водонепроницаемые (водоупорные), водоносные и не водоносные. Области питания и разгрузки подземных вод. Уровни подземных вод в элементах гидрогеологической стратификации.

7. Лекция №7. Происхождение и классификация подземных вод. Современные представления о происхождении подземных вод. Классификация подземных вод по происхождению, условиям залегания в земной коре, типу водосодержащих пород и температуре.

Состав и свойства подземных вод. Основные процессы формирования химического, газового и органического состава подземных вод. Способы определения состава подземных вод. Единицы выражения и методы изображения состава подземных вод. Водородный показатель вод. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале.

Общая минерализация воды. Классификация подземных вод по общей минерализации, химическому и газовому составу. Жесткость воды, ее виды. Агрессивность подземных вод и ее оценка.

Бактериологический состав подземных вод. Показатели санитарного состояния воды. Радиоактивность подземных вод.

Физические и химические свойства подземных вод. Органолептические свойства воды и их показатели.

Оценка подземных вод для водоснабжения и орошения. Показатели загрязнения подземных вод. Требования ГОСТа к питьевым качествам воды

8. Лекция №8. Основы динамики подземных вод. Основные виды движения подземных вод. Понятие о фильтрации, инфильтрации и влагопереносе. Движение гравитационной воды в зоне насыщения при жестком режиме фильтрации. Ламинарное движение. Линейный закон фильтрации (Дарси) и пределы его применимости. Турбулентное движение. Закон Шези-Краснопольского.

Движение воды в зоне аэрации и методы его оценки. Свободное просачивание, инфильтрации, инфлюация. Показатели процесса инфильтрации.

Определение направления и скорости движения подземных вод. Карты гидроизогипс, гидроизопьез и глубин залегания уровня грунтовых вод.

Методы определения основных гидрогеологических параметров.

Движение воды в водоносных пластах. Фильтрационные потоки. Виды потоков. Основные параметры фильтрационных потоков. Установившееся и неуставившееся движение подземных вод в однородных пластах. Движение подземных вод в неоднородных и анизотропных пластах.

Представление о методах моделирования фильтрации. Расчеты притоков воды к скважинам, колодцам и горизонтальным водозаборам. Взаимодействие водозаборных скважин.

9. Лекция №9. Режим, баланс и запасы подземных вод. Режим подземных вод и его

основные элементы. Методы изучения режима подземных вод. Режимные сети, наблюдательные пункты и их назначение. Режимообразующие условия и режимообразующие факторы. Особенности режима в различных климатических зонах. Классификация режимов по преобладающим факторам. Естественные, измененные и нарушенные типы режимов.

Виды балансов. Элементы и методика изучения водного и солевого балансов подземных вод.

Виды запасов и ресурсов подземных вод. Эксплуатационные запасы (ресурсы) подземных вод. Категории запасов подземных вод по степени изученности.

Охрана подземных вод от истощения и загрязнения. Подземные воды, как полезные ископаемые. Охрана подземных вод от истощения и загрязнения. Виды загрязнения и их оценка. Способы защиты подземных вод от загрязнения и истощения. Зоны санитарной охраны при водозаборах. Новейшие водоохранные мероприятия.

10. Лекция №10. Инженерная геология как наука. Содержание, основные ее части и характеристика. Основные этапы развития инженерной геологии.

Элементы грунтоведения. Основные инженерно-геологические свойства горных пород. Плотность, пластичность. Липкость, водопрочность, набухание, усадка, сжимаемость, сопротивление сдвигу. Размягчаемость. Зависимость свойств горных пород от их происхождения, состава, структуры, текстуры.

Общая инженерно-геологическая классификация горных пород. Характеристика скальных, полускальных, мягких связных и рыхлых несвязных пород

11. Лекция №11. Инженерно-геологические процессы и явления (основы инженерной геодинамики). Геологические процессы и явления, учитываемые при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации водохозяйственных систем, при решении вопросов сельскохозяйственной экологии, охраны земель и вод, использования природных вод и инженерного обустройства территорий (сейсмичность, выветривание, эрозия, дефляция, гравитационные вопросы).

Инженерно-геологические процессы. Суффозия, ее виды и формы проявления. Пылуны. Характеристика и причины образования. Тиксотропные свойства грунтов. Просадочность лёссов и лёссовидных пород. Методы ее определения, качественная и количественная оценка. Гравитационные деформации на склонах и откосах. Классификация гравитационных смещений: обвалы, оползни, осыпи, оплывины и др. Характеристика. Методы предупреждения.

Изменение поверхности земли в результате производственной деятельности человека. Влияние гидрогеологических и инженерно-геологических условий на экологию территорий.

12. Лекция №12. Задачи и объем исследований. Основные задачи гидрогеологических и инженерно-геологических исследований для проектирования, строительства, переустройства и эксплуатации водохозяйственных систем, инженерных сооружений, объектов обводнения и водоснабжения, охраны земель и вод.

Факторы, определяющие объемы, виды и содержание исследований. Этапы и стадии проектирования, степень сложности природных и степень изученности природных условий, типы инженерных сооружений и систем

13. Лекция №13. Содержание гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Изучение и использование материалов ранее проведенных исследований.

Составление программы исследований и методики их проведения.

Гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка. Масштабы. Содержание, результаты.

Разведочные работы. Цель, виды. Способы производства работ. Документация разведочных выработок. Геофизические исследования. Опытные полевые работы. Стационарные измерения и наблюдения. Лабораторные работы и составление отчета.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: выездные занятия, задания, классическая лекция, проблемная лекция.