**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований**

**Рекомендуется для направления подготовки  
020700 «Геология» по профилю**

***«Гидрогеология, инженерная геология и геокриология»***

**Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр***

**Форма обучения: дневная**

**Курс 4**

**Семестр 8**

**Лекции 48 часа**

**Практические занятия 24 часов**

**Форма контроля - экзамен**

Душанбе 2018

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований» является освоение методических основ проведения комплексных исследований для выработки у студентов умений, позволяющих правильно наметить и обосновать состав и объемы гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований необходимых при решении практических и теоретических задач. Эти задачи необходимо решать:

* при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации промышленных объектов;
* при организации поисково-разведочных работ и оценки эксплуатационных запасов на месторождениях подземных вод;
* обосновании мероприятий по охране и защите водозаборов;
* при организации и проведении инженерно-экологических изысканий и осуществления процедуры ОВОС;
* при проведении государственной экспертизы и экологического сопровождения строительства;
* при проведении исследований в районах распространения многолетнемерзлых грунтов при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации промышленных объектов;
* рациональном использовании и защите территорий от опасных геологических и инженерно-геологических процессов в районах распространения талых, немерзлых и многолетнемерзлых пород;

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла и является профильной дисциплиной. Она базируется на курсах цикла естественнонаучных дисциплин, читаемых в 1-7 семестрах и на материалах дисциплин **«Общая геология», «Историческая геология», «Структурная геология и геокартирование», «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение» «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика», «Гидрогеология»** и **«Геокриология»**. Освоение дисциплины необходимо для подготовки бакалавров по направлению «Геология» к последующей их работе в производственных и научно-исследовательских организациях, связанных с решением геологических и экологических задач, с инженерными изысканиями для строительства сооружений, мониторингом геологической среды или последующим обучением в магистратуре по направлению «Геология».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения учебной дисциплины «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

**Универсальные компетенции**:

*а) общекультурные (социально-личностные):*

– способность к сотрудничеству и партнерству, владение развитой системой философско-мировоззренческих, социокультурных и нравственных ценностей; способность осознавать свою роль и предназначение в разнообразных профессиональных и жизненных ситуациях; умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-1);

– способность ориентироваться в социально-экономической проблематике; адаптироваться к новым профессиональным технологиям, социальным явлениям и процессам, умение переоценивать накопленный опыт, анализировать собственные достижения и перспективы самосовершенствования (ОК-2);

– владение навыками управления коллективом, организации научно- исследовательских и производственных работ (ОК-4);

– способность к самореализации, активной жизненной позиции и эффективной профессиональной деятельности; развитию целеустремленности и настойчивости в достижении целей, самостоятельности и инициативности; способность принимать ответственные решения, эффективно действовать в нестандартных обстоятельствах, в ситуациях профессионального риска (ОК-5);

*б) общенаучные:*

– обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук: физики, химии, биологии, наук о земле и человеке, экологии; владение основами методологии научного познания различных уровней организации материи, пространства и времени; умение, используя междисциплинарные системные связи наук, самостоятельно выделять и решать основные мировоззренческие и методологические естественнонаучные и социальные проблемы с целью планирования устойчивого развития (ОНК-1);

– способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (ОНК-2);

– владение методологией научных исследований в профессиональной области (ОНК-5);

*в) инструментальные:*

– владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3);

– способность использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний (ИК-4);

– способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе (ИК- 5);

– готовность к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки) (ИК-8);

*в) системные:*

способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);

**Профессиональные компетенции**:

***общепрофессиональные***

*научно-исследовательская деятельность*:

– способность самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований (ПК-1);

– готовность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий и обзоров по тематике научных исследований, в подготовке докладов и публикаций (ПК-4);

*производственно-технологическая деятельность:*

– способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической информации (ПК-5);

– способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов геологических исследований при решении научно-производственных задач (ПК-7);

– способность свободно и творчески пользоваться современными методами обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, геокриологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности (ПК-11);

*проектная деятельность:*

– способность пользоваться нормативными документами, определяющими достаточность проведения полевых, лабораторных и аналитических работ и достоверность геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических данных (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-15);

– готовность к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных геологических работ (ПК-17);

**Специализированные компетенции**

***профильно-специализированные:***

– способность использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-23).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:*** основные методические принципы планирования и проведения комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований; основные нормативно-методические документы и правильно применять их при организации комплексных исследований.

***уметь:*** организовывать комплексные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования для получения информации при проектировании, строительстве и эксплуатации технических объектов экономически выгодно, технически и экологически безопасно.

***владеть:*** методами изучения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории при: проектировании водозаборов; организации инженерной защиты территорий, выполнении экологического сопровождения проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации промышленных объектов.

**4. Структура и содержание дисциплины «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов, из которых 48 часов отводится на аудиторные занятия (лекции), 24 часа на практические занятия и 108 часов на самостоятельную работу студентов. Курс завершается государственным экзаменом.

**Структура дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Раздел дисциплины** | **Семестр** | **Неделя семестра** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (трудоемкость в часах)** | | | **Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)***  **Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*** |
| лекции | практ. занятия | самост. работа |  |
| 1 | Теоретико-методологические основы инженерно-геологических исследований | 8 | 1 | 4 | 4 | 4 | Опрос на лекциях |
| 2 | Учение о методах и технологии организации и проведения инженерно-геологических исследований | 2 | 6 | 4 | 4 |
| 3 | Основные положения методики проведения комплексных инженерно-геологических исследований для основных видов строительства и освоения территорий | 3-7 | 6 | 4 | 20 |
| 4 | Поиски и разведка источников водоснабжения на базе подземных вод | 8-9 | 8 | 4 | 14 |
| 5 | Инженерно-экологические изыскания и проектирование | 10-11 | 8 | 4 | 14 |
| 6 | Некоторые специальные вопросы методики геокриологических исследований | 12-13 | 16 | 4 | 23 |
|  |  | 8 | 13 | 48 | 24 | 108 | Экзамен |

Первые три раздела читаются сотрудниками кафедры инженерной и экологической геологии, разделы 4-5 освещаются сотрудниками кафедры гидрогеологии и раздел 6 излагается специалистами кафедры геокриологии.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теоретико-методологические основы инженерно-геологических исследований**

Объект и предмет методики, основные понятия и терминология. Цели и задачи инженерно-геологических исследований, примеры положительного и негативного опыта строительства и эксплуатации инженерных сооружений различного назначения. Роль и значение инженерно-геологического фактора в крупнейших катастрофах 20-того века. Экологические последствия от реализации инженерно-технических проектов связанных с гидротехническим строительством, горнодобывающими предприятиями, городским строительством.

Методические основы инженерно-геологических исследований – принципы: Цели; Оптиума; Оправданности (разумного риска); Скоординированности и согласованности действий инженера-геолога, проектировщика и строителя. Изменчивость инженерно-геологических условий, факторы её определяющие и влияние на планирование объемов комплексных исследований, проведение и анализ результатов инженерно-геологических исследований.

**Раздел 2 Основные положения учения о методах и технологии организации и проведения инженерно-геологических исследований**

2.1. Структура, содержание научного метода инженерно-геологических исследований; основные понятия, термины. Комплекс используемых при инженерно-геологических исследованиях методов. Основные факторы, определяющие рациональный и достаточный комплекс методов – цель исследований, геологическое строение; гидрогеологические, мерзлотные, геодинамические, геоморфологические и климатические условия. Временные особенности получения информации - сезонность, периодичность, сингулярность, перманентность.

2.2. Стадийность (этапность) инженерно-геологических исследований как отражение системного подхода. Региональные, локальные, элементарные природно-технические системы. Сфера воздействия её структура, модели геологической среды, расчетная схема. Мониторинг геологической среды, цели и основные задачи на разных этапах инженерно-геологических исследований. Оценка геологического риска как специальный вид проектно-изыскательской деятельности, направленной на обеспечение безопасности населения, объектов хозяйства и окружающей природной среды в пределах территорий подверженных воздействиям опасных геологических и инженерно-геологических процессов

**Раздел 3 Основные положения методики проведения комплексных инженерно-геологических исследований для основных видов строительства и освоения территорий**

3.1. Основные методические положения комплексных исследований для различных видов освоения территорий. Система нормативных документов определяющих проведение инженерных изысканий в строительстве (Федеральные законы, Постановления Правительства, Своды правил (СП) и их части, Ведомственные строительные нормы (ВСН), Территориальные строительные нормы (ТСН), Национальные стандарты (ГОСТы), Специальные технические условия (СТУ), Стандарты организаций (СТО). Современные этапы ведения проектно-изыскательской деятельности – территориальное планирование, проектная документация, строительство и реконструкция инженерного сооружения. Основное содержание отчетных материалов при этих исследованиях. Особенности проектно-изыскательской деятельности при проектировании АЭС.

3.2. Комплексные инженерно-геологические исследования для градо- и промышленного строительства.

Задачи, виды, объемы и методы комплексных инженерно-геологических исследований при создании новых и реконструкции существующих городов и промобъектов, включая использование подземного пространства. Этапность инженерно-геологических исследований на территории городов согласно «Инструкции о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации». Методика инженерно-геологического районирования территорий при планировании городов: главные факторы и признаки для оценки пригодности и устойчивости территории. Задачи и содержание инженерно-геологических исследований для проектов планировки и застройки территории. Влияние техногенных факторов на состояние геологической среды территории города и промузла – способы оценки и методика исследования. Особенности проведения инженерно-геологических исследований при рекультивации, санации площадей промышленных предприятий на территории города. Генеральные схемы инженерной защиты как градообразующий фактор; их инженерно-геологическое обоснование; детальность и виды работ.

3.3. Инженерно-геологические исследования для гидротехнического строительства.

3.3.1. Особенности взаимодействия различных гидротехнических сооружений (плотин, ГЭС, ГАЭС, деривационных водоводов, водохранилищ, каналов портов и берегозащитных) с геологической средой и ее главными компонентами в разных регионах. Инженерно-геологические проблемы в связи с гидротехническими сооружениями.

3.3.2. Изыскания в районах гидроузлов. Инженерно-геологические исследования на участках расположения зданий ГЭС, шлюзов, трасс деривации и напорных трубопроводов. Задачи, виды, объемы и методы инженерно-геологических исследований для указанных сооружений. Обоснование выбора размещения сооружений и детальные исследования на конкретных участках.

3.3.3. Инженерно-геологические исследования для гидроаккумулирующей электростанции на примере Загорской ГАЭС.

3.3.4. Инженерно-геологические исследования в районах водохранилищ. Виды и закономерности развития инженерно-геологических, геокриологических и гидрогеологических явлений на берегах водохранилищ в равнинных, платформенных и горноскладчатых областях. Подтопление территории и сооружении при подпоре подземных вод при разном геологическом строении берегов и уровенном режиме водохранилища. Инженерно-геологические проблемы на водохранилищах.

3.3.5. Инженерно-геологические исследования трасс каналов разного назначения.

3.3.6. Инженерно-геологические исследования для морских и речных портов и берегоукрепительных сооружений.

3.4. Инженерно-геологические исследования для подземных сооружений. Типы подземных сооружений. Задачи, виды, объемы и методы комплексных инженерно-геологических исследований при ведении проектно-изыскательских работ для подземных сооружений. Инженерно-геологические исследования явлений, вызванных: а) изменениями естественного напряженного состояния пород при создании подземной выемки - горное давление, вывалы, выпор пород, горные удары; б) изменениями режима подземных вод и водоотливом - прорывы вод и плывунов, суффозия, провальные явления и др.; в) обрушением кровли подземных выемок и сдвижение пород с образованием мульд проседания; г) совместным действием вышеназванных факторов.

3.5. Инженерно-геологические исследования при разработке месторождений полезных ископаемых. Задачи и требования, предъявляемые к инженерно-геологическому обоснованию на всех стадиях исследований, связанные со значительными возрастаниями объемов, глубин, площадей и усложнением технологии разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами в сложных геологических условиях. Инженерно-геологические наблюдения и опробование на стадиях предварительной и детальных разведок, их содержание и методы. Инженерно-геологические изыскания для проекта реконструкции существующего и строительства нового ГОКа, включающего промобъекты, поселки (города), дороги, территории для сухо и гидроотвалов, а также сооружений инженерной защиты от опасных геологических процессов, особенно активизированных техногенными факторами. Инженерно-геологические проблемы в связи с разработкой и рекультивацией отработанных площадей месторождений.

3.6. Инженерно-геологические исследования для строительства транспортных и линейных сооружений. Различные требования к инженерно-геологическому обоснованию выбора трассы транспортных сооружений и на принятом направлении (стадия проекта и рабочей документации) для авто- и железных дорог, трубопроводов разного назначения и линий электропередач в районах разной сложности природных условий. Виды и проведение наблюдений за состоянием и деформациями земляного полотна дорог и трубопроводов при их эксплуатации. Обоснование и осуществление дополнительных инженерных защитных мер по обеспечению экологической безопасности и непрерывности движения и эксплуатации транспортных магистралей.

**Раздел 4. Поиски и разведка источников водоснабжения на базе подземных вод**

4.1. Эксплуатационный водоотбор для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения – наиболее распространенная форма техногенного воздействия на подземные воды. Типы и конструкция водозаборных сооружений. Содержание понятий “эксплуатационные запасы подземных вод”, “месторождение подземных вод”; нормативные и физические ограничения, накладываемые на режим эксплуатации водозаборов. Балансовая структура эксплуатационного водоотбора. Методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

4.2. Стадийность поисково-разведочных работ. Цели и задачи исследований на стадиях поисков и оценки, разведки и освоения месторождений подземных вод. Общие принципы методической организации поисково-разведочных работ. Категоризация разведанных эксплуатационных запасов по степени изученности. Разведка месторождений подземных вод в различных гидрогеологических условиях. Типизация месторождений пресных подземных вод.

4.3. Изучение взаимодействия подземных и поверхностных вод; оценка параметров несовершенства рек. Оценка естественных ресурсов подземных вод. Сезонная и многолетняя изменчивость стоковых характеристик, приводка расчетных величин. Ущерб речному стоку при работе водозаборов. Изучение взаимодействия водоносных горизонтов в артезианских бассейнах; оценка параметров перетекания.

4.4. Оценка и прогнозирование качества подземных вод при эксплуатации водозаборов. Изучение химического состава и источников загрязнения подземных вод; оценка миграционных параметров.

4.5. Принципы проектирования и поддержания зон санитарной охраны водозаборов. Задачи и методы мониторинга на действующих месторождениях подземных вод. Искусственное пополнение эксплуатационных запасов подземных вод. Методы защиты водозаборов от загрязнения.

**Раздел 5. Инженерно-экологические изыскания и проектирование**

5.1. Основные представления об экологическом обосновании проектов хозяйственной деятельности. ЗВОС (заявление о воздействии на окружающую среду) – экологическое обоснование на прединвестиционном этапе. ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) – обоснование на последующих этапах проектирования, его характеристика и статус. Организация работ по ОВОС, требования правовых и нормативно-методических документов к обоснованности раздела ОВОС. Представление о Государственной и общественной экологической экспертизах.

5.2. Содержание и процедуры оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС). Методы прогнозного моделирования при ОВОС: детерминированные, стохастические, графические, концептуальные.

5.3. Геоэкологическая съемка.

5.4. Инженерно-экологические изыскания (ИЭИ) для строительства. Оценки исходной изыскательской информации; ее представительность, достоверность, точность. СП 47.13330.2012 «Инженерно-экологические изыскания для строительства». Содержание программ ИЭИ, методы и состав работ на разных стадиях проектирования. Представления о ПДК, ОБУВ, ПДВ и ПДС и способах их определения.

5.5. Эколого-геологическое обоснование управляющих решений и проектов. Проектирование мер охраны, защиты и реабилитации экосистем (природных комплексов). Особенности проектирования: систем локального эколого-геологического мониторинга, комплексов управления бытовыми отходами (КУБО), очистных сооружений, полигонов глубинного захоронения промстоков (ПГЗ), национальных парков и других объектов.

**Раздел 6. Некоторые специальные вопросы методики геокриологических исследований**

6.1. Нормативная база изысканий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. «Инженерно-геологические изыскания для строительства. СП 11-105-97. Часть IV. СП 25.13330.2012 СНиП 2.02.04 - 88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах». Правила производства работ при проведении инженерно-геологических изысканий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».

6.2. Промышленное и гражданское строительство.

Методические принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений, мерзлотно-грунтовые критерии при обосновании выбора принципа строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений. Методы изучения деформаций зданий и сооружений в криолитозоне. Методика изучения инженерно-геокриологических процессов, возникающих при тепловом и механическом взаимодействии зданий и сооружений с многолетнемерзлыми грунтами. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных этапах инженерно-геологических изысканий.

6.3. Линейное строительство.

Методические принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания железных и автомобильных дорог. Мерзлотно-грунтовые критерии при обосновании выбора принципа проектирования железных и автомобильных дорог.

6.4. Дорожно-строительная классификация мерзлых грунтов. Методы изучения деформаций земляного полотна и дорожной одежды. Методика изучения инженерно-геокриологических процессов, возникающих при строительстве и эксплуатации железных и автомобильных дорог. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных стадиях инженерно-геологических изысканий.

6.5. Особенности инженерно-геокриологических исследований для целей проектирования и строительства магистральных трубопроводов. Мерзлотно-геологические критерии назначения способа прокладки трубопроводов и температурного режима теплоносителя. Методика изучения деформаций магистральных нефте- и газопроводов, прокладываемых в различных мерзлотно-грунтовых условиях. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных стадиях инженерно-геологических изысканий.

6.6. Плотины и водохранилища. Методические принципы исследования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания при проектировании и строительстве плотин в криолитозоне. Грунтовые плотины «мерзлого» и «талого» типа. Анализ опыта строительства и эксплуатации плотин в криолитозоне. Анализ причин аварийности плотин из грунтовых материалов.

6.7. Методика изучения скальных и дисперсных многолетнемерзлых оснований плотин. Инженерно-геологическая классификация скальных многолетнемерзлых грунтов, используемых в качестве основания плотин. Методика изучения инженерно-геологических процессов в грунтовых плотинах и их основаниях. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных стадиях инженерно-геологических изысканий.

6.8. Инженерно-геокриологические процессы, возникающие при сооружении водохранилищ. Методика исследования и прогноза переработки берегов водохранилищ в криолитозоне.

6.9. Инженерно-геокриологическая съемка и картирование, геокриологический прогноз. Цели и задачи геокриологической съемки в зависимости от вида строительства, сложности геокриологических условий, стадии инженерно-геологических изысканий.

6.10. Ландшафтное районирование территории. Метод ключевых участков. Масштаб и содержание мерзлотных инженерно-геологических карт в зависимости от вида строительства и стадии изысканий.

6.11. Геокриологический прогноз, его цели и задачи. Особенности прогноза в зависимости от целенаправленности и вида строительства, детальность исследований и мерзлотно-геологической обстановки. Виды и методы прогноза.

**5. Рекомендуемые образовательные технологии**

Основными формами организации учебного процесса являются лекции, а также самостоятельная работа студентов.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

***Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости:***

На вопросы 1-17 дайте развёрнутый ответ.

1. Основные нормативные документы, определяющие порядок проведения инженерных изысканий.
2. Виды инженерных изысканий.
3. Содержание договора на проведения инженерных изысканий.
4. Основные принципы методики инженерно-геологических исследований.
5. Принципиальная структура системы мониторинга геологической среды.
6. ОВОС – назначение и содержание.
7. Регламентирующие документы в системе охраны окружающей среды.
8. Содержание и цели составления «Заявления о воздействии на окружающую среду».
9. Основные представления об экологическом обосновании проектов хозяйственной деятельности
10. Типы и конструкция водозаборных сооружений.
11. Балансовая структура эксплуатационного водоотбора.
12. Основные принципы методической организации поисково-разведочных работ.
13. Принципы проектирования и поддержания зон санитарной охраны водозаборов.
14. Методические принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений.
15. Методы изучения деформаций зданий и сооружений в криолитозоне.
16. Масштаб и содержание мерзлотных инженерно-геологических карт в зависимости от вида строительства и этапа изысканий.
17. Геокриологический прогноз, его цели и задачи.

***Примерный перечень вопросов для экзамена:***

**Инженерно-геологические исследования.**

1. Методика комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований: объект и предмет, основные цели и задачи.
2. Основные методические принципы проведения комплексных исследований: цели, оптимума, оправданности (разумного риска), скоординированности и согласованности действий гидрогеолога, инженера-геолога, геокриолога, проектировщика и строителя.
3. Нормативные документы, регламентирующие проведение комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований.
4. Методы учёта изменчивости инженерно-геологических условий при проведении комплексных исследований. Прогноз и оценка экзогенных геологических и инженерно-геологических процессов.
5. Основные положения методики инженерно-геологических исследований.
6. Цели, задачи, стадийность, состав работ выполняемых при производстве инженерных изысканий для строительства.
7. Состав и содержание технического задания и программы, регламентирующих выполнение работ при проведении инженерных изысканий для строительства.
8. Состав и содержание, особенности проведения инженерно-геологических изысканий в районах распространения специфических грунтов: просадочных, набухающих, органно-минеральных, органических, засоленных, элювиальных и техногенных.
9. Состав и содержание, особенности проведения инженерно-геологических изысканий в районах распространения опасных геологических процессов: карстовых и суффозионных, склоновых, селей, переработки берегов, на подтопленных территориях, на подрабатываемых территориях, в сейсмоопасных районах, в шельфовой зоне.
10. Инженерно-геологические исследования для обоснования генерального плана развития города.
11. Методика, задачи и детальность комплексных изысканий для градостроительства.
12. Методика инженерных изысканий для проектирования промышленных и гражданских зданий и сооружений; для обоснования вскрытия котлованов под фундаменты сооружений. Задачи и содержание исследований.
13. Состав и содержание инженерно-геологических изысканий при проектировании инженерной защиты территорий от опасных геологических процессов.
14. Виды сооружений и мероприятия для предотвращений опасных геологических процессов.
15. Мониторинг геологической среды: основные задачи и методы проведения.
16. Инженерно-геологические изыскания для строительства плотин и ГАЭС: задачи исследований на разных стадиях проектирования.
17. Комплексные исследования в районах создания водохранилищ: методы прогноза возникновения негативных инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических явлений, основные методы инженерной защиты.
18. Инженерно-геологические исследования для проектирования трасс каналов разного назначения: стадийность, задачи, содержание и методы изысканий.
19. Инженерно-геологические изыскания для строительства подземных сооружений: задачи, виды и методы исследований на разных стадиях проектирования и эксплуатации.
20. Инженерно-геологические изыскания при подземном способе разработки полезных ископаемых: стадийность, задачи, содержание и методы.
21. Инженерно-геологические изыскания при открытом способе разработки полезных ископаемых: стадийность, задачи, содержание и методы.
22. Состав работ и содержание технического отчета при проведении изысканий грунтовых строительных материалов.
23. Инженерно-геологические изыскания для авто- и железнодорожного строительства.
24. Инженерно-геологические изыскания для проектирования мостовых переходов.
25. Инженерно-геологические изыскания для проектирования трасс магистральных трубопроводов и ЛЭП: стадийность, задачи, содержание и методы.

**Гидрогеологические исследования.**

1. Эксплуатационные запасы подземных вод. Балансовое уравнение эксплуатационного водоотбора.
2. Методы оценки запасов месторождений подземных вод (балансовый, гидравлический, гидродинамический).
3. Стадийность поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод. Цели и методы исследований на поисково-оценочной стадии.
4. Стадийность поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод. Цели и методы исследований на разведочной стадии.
5. Стадийность поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод. Цели и методы исследований на стадии освоения месторождений.
6. Группы сложности месторождений подземных вод. Категории разведанности запасов.
7. Задачи и методы изучения и оценки взаимодействия подземных и поверхностных вод при оценке запасов (месторождения подземных вод в речных долинах).
8. Задачи и методы изучения и оценки взаимодействия водоносных горизонтов при оценке запасов (месторождения подземных вод в артезианских бассейнах).
9. Задачи и методы оценки качества подземных вод при разведке и эксплуатации месторождений подземных вод. Обоснование зон санитарной охраны водозаборов.
10. Источники подтопления на градопромышленных территориях, образование техногенной верховодки, влияние подтопления на оползневые и суффозионные процессы.
11. Гидрогеологические изыскания для обоснования дренажа при строительстве. Конструкции дренажа на градопромышленных территориях: гидрогеологические условия для применения вертикального, горизонтального дренажа.
12. Методика и требования к гидрогеологическим параметрам при оценке «барражного эффекта» при строительстве
13. Задачи гидрогеологического обоснования проведения закачки промстоков: приемистость скважин, распространение промышленных стоков в пласте-коллекторе с учетом перетекания в пласте-покрышке. Схема полигонов закачки промышленных стоков.
14. Методика проведения гидрогеологических работ на полигонах закачки промышленных стоков при различных стадиях разведки (составления заключения, разведки и опытно-промышленной эксплуатации).
15. Гидрогеологические исследования при оценке совместимости подземных вод при захоронении промстоков
16. Водопритоки в горные выработки. Устройство противофильтрационных завес и дренажа на карьерах и шахтных полях.
17. Обоснование дренажа для защиты карьеров. Охрана окружающей среды при добыче полезных ископаемых.
18. Гидрогеологические исследования и оценка водопонижения при строительстве
19. Содержание и цели раздела ОВОС в проектах строительства.
20. Программа инженерно-экологических изысканий на горнопромышленных объектах
21. Программа инженерно-экологических изысканий для промышленно-гражданского строительства.
22. Основные принципы оценки воздействия на окружающую среду

**Геокриологические исследования.**

1. Методы изучения специфических характеристик мерзлых грунтов, используемых в качестве оснований сооружений.
2. Дополнительные требования к инженерно-геологическим изысканиям в криолитозоне.
3. Категории сложности инженерно-геологических условий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов.
4. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований сооружений.
5. Мерзлотно-грунтовые критерии при обосновании выбора принципа строительства промышленно-гражданских зданий и сооружений в криолитозоне.
6. Методы изучения деформаций зданий и сооружений в криолитозоне.
7. Методы изучения инженерно-геокриологических процессов, возникающих при тепловом и механическом взаимодействии зданий и сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.
8. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных стадиях изысканий промышленно-гражданских зданий и сооружений.
9. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований железных и автомобильных дорог.
10. Мерзлотно-грунтовые критерии при обосновании выбора принципов проектирования железных и автомобильных дорог.
11. Методы изучения инженерно-геокриологических процессов, возникающих при строительстве и эксплуатации железных и автомобильных дорог.
12. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных стадиях инженерно-геологических изысканий железных и автомобильных дорог.
13. Особенности инженерно-геокриологических исследований для целей проектирования и строительства магистральных трубопроводов.
14. Методика изучения основных геокриологических процессов, возникающих при эксплуатации магистральных нефте- и газопроводов, прокладываемых в различных мерзлотно-грунтовых условиях.
15. Задачи и детальность геокриологических исследований на разных стадиях инженерно-геологических изысканий магистральных трубопроводов.
16. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания при проектировании и строительстве плотин в криолитозоне.
17. Методика изучения особенностей скальных и дисперсных многолетнемерзлых грунтов, используемых в качестве основания плотин.
18. Методы изучения инженерно-геокриологических процессов в грунтовых плотинах и их основаниях.
19. Методические особенности изучения переработки берегов водохранилищ в криолитозоне.
20. Ландшафтное микрорайонирование территории как метод при мерзлотной съемке. Метод ключевых участков.
21. Геокриологический прогноз, его цели и задачи. Виды геокриологического прогноза.
22. Методы геокриологического прогноза.
23. Особенности геокриологического прогноза в зависимости от целенаправленности и вида строительства, детальности исследований и мерзлотно-геологической обстановки.
24. Геокриологический мониторинг. Задачи мониторинга в зависимости от характера объектов строительства, сложности геокриологических условий.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

*а) основная литература:*

1. Биянов Г.Ф. Плотины на вечной мерзлоте. М.: Энергия, 1975. 183 с.
2. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерно-геологические изыскания. М.: КДУ, 2007. 424 с.
3. Золотарев Г.С. Методика инженерно-геологических исследований. М.: МГУ, 1990. 382 с.
4. Иванов И.П. Инженерно-геологические исследования в горном деле. Л.: Недра, 1987. 249 с.
5. Инженерная защита территорий и объектов от опасных геологических процессов/ Под ред. Г.С.Золотарева. М.: «Геоинформмарк», 1994. Вып.5.
6. Ломтадзе В.Д. Специальная инженерная геология. Л.: Недра, 1978. 478 с.
7. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых. Л.: Недра, 1986.
8. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. Издание 2-ое. М.: «Высшая школа», 1989.
9. Инженерная геокриология: Справочное пособие/ Под ред. Э.Д.Ершова. М.: Недра, 1991. 358 с.
10. Основы геокриологии. Часть 5. Инженерная геокриология/ Под ред. Л.Н.Хрусталева, Э.Д.Ершова. М.: Изд-во МГУ, 1999. 538 с.
11. Полтев Н.Ф., Гарагуля Л.С. Об инженерно-геологических исследованиях при строительстве линейных сооружений на переходах через крупные реки в области вечной мерзлоты./ Мерзлотные исследования. Вып. XI. М.: Изд-во МГУ, 1971.

*б) дополнительная литература:*

К разделам 2, 3:

1. СП 86.13330.2014 «СНиП III - 42 - 80\* «Магистральные трубопроводы».
2. СП 91.13330.2012 «СНиП II - 94 – 80\* «Подземные горные выработки».
3. СП 14.13330.2014 «СНиП II - 7 - 81\* «Строительство в сейсмических районах».
4. СП 38.13330.2012 «СНиП 2.06.04 - 82\* «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)».
5. СП 22.13330.2011 "СНиП 2.02.01-83\* «Основания зданий и сооружений». Разделы 3-6, 9-13. Приложения А, Б.
6. 25. СП 35.13330.2011  «СНиП 2.05.03 - 84\*» «Мосты и трубы».
7. СП 39.13330.2012 «СНиП 2.06.05 - 84\* «Плотины из грунтовых материалов».
8. СП 102.13330.2012 «СНиП 2.06.09 – 84 «Туннели гидротехнические».
9. СП 20.13330.2011 СНиП 2.01.07 - 85\* «Нагрузки и воздействия».
10. СП 127.13330.2017 «СНиП 2.01.28 - 85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию».
11. СП 23.13330.2011 СНиП 2.02.02 - 85\* «Основания гидротехнических сооружений». Разделы 3 - 8; приложения А – В.
12. СП 24.13330.2011 СНиП 2.02.03 - 85 «Свайные фундаменты».
13. СП 36.13330.2012 «СНиП 2.05.06 - 85\*» «Магистральные трубопроводы».
14. СП 34.13330.2012 «СНиП 3.06.03 – 85» «Автомобильные дороги». Разделы 3 – 8, 10-11. Приложения Б, В.
15. СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01 – 87» «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
16. СП 21.13330.2012 "СНиП 2.01.09-91 «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах». Раздел 3. Приложение И, К.
17. СП 26.13330.2012 «СНиП 2.02.05-87\*» «Фундаменты машин с динамическими нагрузками». Разделы 3 - 5.
18. СП 125.13330.2012 «СНиП 2.05.13 - 90 «Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и населенных пунктов».
19. СП 47.13330.2012 «СНиП 11 - 02 – 96» «Инженерные изыскания для строительства».
20. СП 116.13330.2012 «СНиП 22 - 02 - 2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».
21. СП 58.13330.2012 «СНиП 33 - 01 - 2003 «Гидротехнические сооружения. Общие положения».
22. СП 151.13330.2012 «Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС».

К разделу 4:

1. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых МПР РФ. 1997.
2. Временное положение о порядке проведения геолого-разведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). МПР РФ. 1998.
3. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения. Санитарные правила и нормы. М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России. 1995 (СанПиН 2.1.4.027-95).

К разделу 5:

1. Орлов М.С. Гидрогеоэкология Москвы/ Бюл. МОИП. Отделение геологии. 1997, т.72, вып. 5. С. 18-25.
2. Закон Российской Федерации об охране окружающей среды от 19.12.1991.
3. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды г.Москвы» в 1992, 1994, 1996, 1998, 2009-2012 годах.

К разделу 6:

1. СП 11-105-97. «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ при проведении инженерно-геологических изысканий в районах распространения многолетнемерзлых пород.
2. СП 25.13330.2012 СНиП 2.02.04 - 88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

*в) интернет-ресурсы:*

1. <http://www.mnr.gov.ru/>
2. [http://www.geoinform.ru/](http://www.geoinform.ru/%20)
3. [http://www.rosnedra.com/](http://www.rosnedra.com/%20)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При чтении лекций применяются современные презентационные технологии.

**9. Краткое содержание дисциплины (аннотация)**

Курс посвящен изучению вопросов методики проведения комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований. В нем рассматриваются вопросы методики проведения исследований:

1. при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации промышленных объектов;
2. при организации поисково-разведочных работ и оценки эксплуатационных запасов на месторождениях подземных вод;
3. при обосновании мероприятий по охране и защите водозаборов;
4. при организации и проведении инженерно-экологических изысканий и осуществления процедуры ОВОС;
5. при проведении государственной экспертизы и экологического сопровождения строительства;
6. при проведении исследований в районах распространения многолетнемерзлых грунтов при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации промышленных объектов;
7. при рациональном использовании и защите территорий от опасных геологических и инженерно-геологических процессов в районах распространения талых, немерзлых и многолетнемерзлых пород;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные методические принципы проведения комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований; основные нормативно-методические документы и правильно применять их при организации комплексных исследований; владеть методами изучения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории; при проектировании водозаборов; организации инженерной защиты территорий и при выполнении экологического сопровождения строительства проектирования, эксплуатации и ликвидации промышленных объектов; уметь организовать исследования для получения информации при проектировании, строительстве и эксплуатации технических объектов экономически выгодно, технически и экологически безопасно.

**Разработчики:**

|  |
| --- |
| МГУ имени М.В. Ломоносова  Геологический факультет доцент Е.Н.Самарин  Рабочий телефон (495) 939-4401, e-mail: samarinen@mail.ru  МГУ имени М.В. Ломоносова  Геологический факультет Старший научный сотрудник О.С.Барыкина  Рабочий телефон (495) 939-2263, e-mail: [barykina@geol.msu.ru](mailto:barykina@geol.msu.ru)  МГУ имени М.В. Ломоносова  Геологический факультет Старший научный сотрудник Е.Ю.Потапова  Рабочий телефон 8(916) 214-3356, e-mail: potapova.e@spectronxray.ru  МГУ имени М.В. Ломоносова  Геологический факультет доцент С.С.Волохов  Рабочий телефон (495) 939-2224, e-mail: ssvolokhov@mail.ru |