

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований

Автор-составитель: Самарин Е.Н., Потапова Е.Ю., Волохов С.С.

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение – 2022.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований» является освоение методических приемов проведения комплексных исследований для выработки у студентов умений и навыков, позволяющих правильно наметить и обосновать состав и объемы гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, необходимых при решении практических и теоретических задач, возникающих при:

- ✓ проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации объектов промышленного и гражданского назначения;
- ✓ организации поисково-разведочных работ и оценки эксплуатационных запасов на месторождениях подземных вод;
- ✓ обосновании мероприятий по охране и защите водозаборов;
- ✓ организации и проведении инженерно-экологических изысканий и осуществления процедуры ОВОС;
- ✓ проведении государственной экспертизы и экологического сопровождения строительства;
- ✓ 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.

Задачи – знакомство с техническими регламентами и нормативной базой инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических изысканий; освоение методических приемов проведения комплексных инженерно-геологических исследований; получение практических навыков составления программы инженерно-геологических исследований.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований» курс состоит из 6-ти основных разделов.

Первый раздел является вводным. В нем рассматриваются цели и задачи курса, дается понятие о комплексности и стадийности инженерных изысканий для строительства, включая изыскания грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод, нормативных документах, задачах мониторинга геологической среды, основных положениях инженерной защиты территорий и объектов.

Второй раздел посвящен нормативным документам, регламентирующим инженерные изыскания для строительства. Рассматриваются отдельно все виды инженерных изысканий, а также положения защиты территорий и объектов от опасных геологических процессов.

В третьем разделе разбираются цели и задачи инженерно-геологических исследований для разных видов строительства, а также методы и методика изучения и прогноза неблагоприятных явлений, возникающих при возведении и эксплуатации различных сооружений.

В четвертом разделе рассмотрены принципы методической организации поисков и разведки источников водоснабжения на базе подземных вод, а также вопросы устройства эксплуатационных водозаборов и защиты подземных вод от истощения и загрязнения.

Пятый раздел посвящен инженерно-экологическим исследованиям на разных стадиях проектирования сооружений и объектов.

В шестом разделе рассмотрены специальные вопросы методики геокриологических исследований при проектировании сооружений различного назначения в районах развития многолетнемерзлых пород.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – относится к вариативной части программы, является обязательной для изучения дисциплиной.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Базируется на знаниях по дисциплинам «Общая геология», «Историческая геология», «Структурная геология и геокартирование», «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение» «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика», «Гидрогеология», «Гидрогеодинамика», «Геокриология», «Основы криогенеза литосферы», «Методы исследования грунтов в массиве», «Механика грунтов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

| Компетенции выпускников (коды) | Индикаторы (показатели) достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями |
|---|---|---|
| <p>ОПК-3.Б. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки</p> | <p>Б.ОПК-3. И-1. Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Б.ОПК-3. И-2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.</p> <p>Б.ОПК-3. И-3. Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.</p> | <p>Уметь: использовать типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: базовыми навыками получения, обработки и интерпретации информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.</p> |
| <p>ПК-1.Б. Способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых/лабораторных исследований (в соответствии с профилем подготовки).</p> | <p>Б.ПК-1. И-1. Имеет навыки поиска и сбора информации по объектам исследований, в том числе – с помощью современных IT-технологий.</p> <p>Б.ПК-1. И-2. Владеет приемами анализа и обобщения полученной информации, в т.ч. – с применением компьютерных технологий.</p> | <p>Знать: основные методические принципы проведения комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, а также основные нормативно-методические документы, и правильно применять их при организации комплексных исследований.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>Уметь: экономически выгодно организовывать комплексные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования для обеспечения технической и экологической безопасности проектирования, строительства и эксплуатации технических объектов.</p> <p>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.</p> |
| <p>ПК-2.Б. Способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в получении и интерпретации информации (в соответствии с профилем подготовки).</p> | <p>Б.ПК-2. И-1. Под руководством специалиста высокой квалификации участвует в получении информации по объектам исследования в области инженерной геологии, составляет рефераты и аналитические обзоры по собранной информации.</p> <p>Б.ПК-2. И-2. Владеет навыками по обработке полученных результатов согласно требованиям, принятым в профессиональном сообществе.</p> <p>Б.ПК-2. И-3. Готовит отчетную документацию по выполненной работе.</p> | <p>Знать: роль и значение геосферных оболочек в формировании инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территорий.</p> <p>Уметь: обосновывать рациональность и последовательность операций по комплексному инженерно-геологическому, обеспечению проектирования и строительства сооружений разного назначения.</p> <p>Владеть: методами изучения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территорий при</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | сопровождении проектирования и строительства объектов различного назначения. |
| СПК-1.Б. Способен оценивать гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические условия территорий для различных видов хозяйственной деятельности | Б.СПК-1. И-1. Владеет базовыми теоретическими знаниями по гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии Б.СПК-1. И-2. Владеет методическими приемами комплексных исследований, методами сбора, обобщения и интерпретации данных о гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических условиях конкретных территорий. Б.СПК-1. И-3. Знаком с основами строительного дела, типами и конструкциями инженерных сооружений для разных видов хозяйственной деятельности | Знать: основы строительного дела, типы и конструкции инженерных сооружений для разных видов хозяйственной деятельности Уметь: пользоваться методическими приемами комплексных исследований, методами сбора, обобщения и интерпретации данных о гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических условиях конкретных территорий. Владеть: базовыми теоретическими знаниями по гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии. |

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., **108** академических часов, в том числе **55** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**33** часа – занятия лекционного типа, **22** часа – семинарские занятия), **53** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации - зачет.

5. Формат обучения – не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе | | | | | |
|--|--------------|---|---------------------------|-------|---|----------------------------------|-------|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i> | | | Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i> | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Всего | Работа с литературой (включая подготовку доклада) | Подготовка к контрольному опросу | Всего |
| Раздел 1. Теоретико-методологические основы инженерно-геологических исследований. | 5 | 2 | | 2 | 3 | | 3 |
| Раздел 2. Основные положения учения о методах и технологии организации и проведения инженерно-геологических исследований. | 5 | 2 | | 2 | 3 | | 3 |
| Раздел 3. Методика комплексных инженерно-геологических исследований для основных видов освоения территорий. | 30 | 10 | 10 | 20 | 10 | | 10 |
| Текущая аттестация 1: <i>контрольная работа</i> | 2 | | | | | 2 | 2 |
| Раздел 4. Поиски и разведка источников водоснабжения на базе подземных вод. | 22 | 8 | 6 | 14 | 8 | | 8 |
| Раздел 5 Инженерно-экологические изыскания и проектирование. | 5 | 2 | | 2 | 3 | | 3 |
| Текущая аттестация 2: <i>контрольная работа</i> | 2 | | | | | 2 | 2 |
| Раздел 6. Специальные вопросы методики геокриологических исследований. | 23 | 9 | 4 | 13 | 10 | | 10 |
| Текущая аттестация 3: <i>контрольная работа</i> | 2 | | | | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация <u>зачет</u> | 12 | 2 | | | 10 | | |
| Итого | 108 | 55 | | | 53 | | |

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

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-го века. Экологические последствия от реализации инженерно-технических проектов связанных с гидротехническим строительством, горнодобывающими предприятиями, городским строительством.

Методические основы инженерно-геологических исследований – принцип: Цели; Оптимума; Оправданности (разумного риска); Скоординированности и согласовываемости действий инженера-геолога, проектировщика и строителя. Изменчивость инженерно-геологических условий, факторы её определяющие и влияние на планирование, 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. Методика комплексных инженерно-геологических исследований для основных видов освоения территорий.

3.1. Основные методические положения комплексных исследований для различных видов освоения территорий. Система правовых актов и нормативных документов, определяющих проведение инженерных изысканий в строительстве (Федеральные законы, Постановления Правительства, Своды правил, Национальные стандарты, Ведомственные и территориальные строительные нормы, стандарты предприятий, специальные технические условия). Современные этапы ведения проектно-изыскательской деятельности – территориальное планирование, проект, строительство, эксплуатация и ликвидация инженерного сооружения. Основные задачи комплексных исследований на каждой стадии.

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 и методика их оценки. 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 сооружений при подпоре подземных вод в зависимости от геологического строения берегов и уровня режима водохранилища.

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 пльвунов, суффозия, провальные явления и др.; в) обрушением кровли подземных выемок - сдвигание 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 разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами. 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, территории для сухо- и гидроотвалов, поселки (города), дороги, а также сооружения 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. Требования к инженерно-геологическому обоснованию выбора трассы транспортных сооружений на принятом направлении в зависимости от стадии проектирования для авто- и железных дорог, трубопроводов разного назначения и линий электропередач в районах с природными условиями разной сложности. Методика проведения 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 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» – документ, регламентирующий новый вид изыскательских работ. 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. 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. 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.

Содержание семинарских занятий.

Семинарские занятия предполагают постановку докладов студентов по разным проблемам инженерной геологии, гидрогеологии и геокриологии. Для подготовки доклада

студенты знакомятся с актуальной литературой по выбранной теме, учатся конспектировать ее и в кратком 10-20 минутном докладе формулировать главные положения и отвечать на вопросы.

В качестве самостоятельной работы студенты выполняют практическое задание, связанное с анализом предварительных материалов инженерно-геологических изысканий по выбранному объекту и написанием программы детальных инженерно-геологических изысканий на стадии разработки проекта для конкретного объекта проектирования.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных задач и при проверке подготовленных студентом рефератов. Также он осуществляется при проведении контрольных опросов.

Примерный перечень тем для докладов на семинарских занятиях:

1. Понятие «запасы подземных вод».
2. Понятия «месторождение подземных вод», «целевой водоносный горизонт».
3. Балансовая структура водоотбора подземных вод. Естественные запасы, естественные ресурсы, привлекаемые ресурсы (физическая природа, формы участия в обеспечении эксплуатационного водоотбора).
4. Стадийность исследований. Стадии поисков и оценки.
5. Стадийность исследований. Стадии разведки и освоения месторождения.
6. Группировка месторождений подземных вод по сложности условий.
7. Категоризация эксплуатационных запасов по степени изученности.
8. Балансовый метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.
9. Оценка естественных запасов и естественных ресурсов подземных вод.
10. Гидрогеодинамический метод оценки запасов подземных вод.
11. Фильтрационная схема месторождения подземных вод, ее содержание.
12. Пространственная структура и режим потоков во времени при эксплуатации водозаборов, граничные условия потоков.
13. Гидравлический метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.
14. Гидродинамический метод оценки запасов подземных вод.
15. Фильтрационная схематизация гидрогеологических условий.
16. Современное состояние и перспективы развития инженерно-геологических исследований в России.
17. Проблемы строительства и деформации сооружений из-за недостаточного изучения инженерно-геологических условий территорий.
18. Влияние трещиноватости массивов горных пород на изменение их физико-механических и фильтрационных свойств.
19. Напряженно-деформированное состояние верхних зон литосферы и его значение для шахтных разработок, строительства подземных сооружений и устойчивости высоких склонов и бортов карьеров в различных структурно-тектонических условиях (доклады по регионам и объектам).
20. Нормативно-методическая база инженерно-геологических изысканий в России.
21. Инженерно-геологическая характеристика процессов и пород зон выветривания в осадочных породах морского генезиса в разных климатических областях.
22. Инженерно-геологическая характеристика выветрелых магматических и метаморфических пород.
23. Методика инженерно-геологических исследований в сейсмических районах.
24. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития склоновых процессов.
25. Методика инженерно-геологических исследований на подрабатываемых территориях.

26. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития карстовых и связанных с ними суффозионных процессов.
27. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития процессов переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ.
28. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития селей.
29. Методика инженерно-геологических исследований в районах распространения специфических грунтов (по видам грунтов).
30. Изучение деформаций пород при подземной разработке полезных ископаемых.
31. Закономерности образования мульд проседания при шахтной разработке полезных ископаемых и откачке подземных вод.
32. Общие вопросы инженерно-геологических исследований при разведке месторождений полезных ископаемых.
33. Методика изучения тектонических структур и трещиноватости пород для инженерно-геологической оценки трасс тоннелей.
34. Инженерно-геологические модели массивов горных пород.
35. Методика прогноза инженерно-геологических явлений.
36. Инженерно-геологические явления на территории крупных городов, методика их изучения и инженерная защита.
37. Методические особенности инженерно-геологических изысканий в криолитозоне.
38. Особенности инженерно-геологических изысканий в районах распространения сильнольдистых грунтов.
39. Особенности инженерно-геологических изысканий в районах распространения засоленных мерзлых грунтов.
40. Особенности инженерно-геологических изысканий в районах распространения заторфованных мерзлых грунтов.
41. Особенности инженерно-геокриологических изысканий в сейсмических районах.
42. Особенности ведения горных работ в криолитозоне.
43. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для целей строительства поверхностных сооружений горнодобывающей промышленности.
44. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для проектирования подземных сооружений.
45. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для проектирования подземных хранилищ нефтепродуктов и сжиженных газов.
46. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для проектирования разведочных и эксплуатационных скважин.
47. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для инженерной защиты территории.
48. Особенности инженерно-геокриологических изысканий в агробиологических целях.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации:

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 предотвращения 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. Методы оценки запасов месторождений подземных вод (балансовый, гидравлический, гидродинамический).
2. Стадийность поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод. Цели и методы исследований на поисково-оценочной стадии.
3. Стадийность поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод. Цели и методы исследований на разведочной стадии.
4. Стадийность поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод. Цели и методы исследований на стадии освоения месторождений.
5. Группы сложности месторождений подземных вод. Категории разведанности запасов.

6. Задачи и методы изучения и оценки взаимодействия подземных и поверхностных вод при оценке запасов (месторождения подземных вод в речных долинах).
7. Задачи и методы изучения и оценки взаимодействия водоносных горизонтов при оценке запасов (месторождения подземных вод в артезианских бассейнах).
8. Задачи и методы оценки качества подземных вод при разведке и эксплуатации месторождений подземных вод. Обоснование зон санитарной охраны водозаборов.
9. Источники подтопления на градопромышленных территориях, образование техногенной верховодки, влияние подтопления на оползневые и суффозионные процессы.
10. Гидрогеологические изыскания для обоснования дренажа при строительстве. Конструкции дренажа на градопромышленных территориях: гидрогеологические условия для применения вертикального, горизонтального дренажа.
11. Методика и требования к гидрогеологическим параметрам при оценке «барражного эффекта» при строительстве
12. 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.
13. Методика проведения гидрогеологических работ на полигонах закачки промышленных стоков при различных стадиях разведки (составления заключения, разведки и опытно-промышленной эксплуатации).
14. Гидрогеологические исследования при оценке совместимости подземных вод при захоронении промстоков
15. Водопритоки в горные выработки. Устройство противодиффузионных завес и дренажа на карьерах и шахтных полях.
16. Обоснование дренажа для защиты карьеров. Охрана окружающей среды при добыче полезных ископаемых.
17. Гидрогеологические исследования и оценка водопонижения при строительстве
18. Содержание и цели раздела ОВОС в проектах строительства.
19. Программа инженерно-экологических изысканий на горнопромышленных объектах
20. Программа инженерно-экологических изысканий для промышленно-гражданского строительства.
21. 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.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет)

| Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i> | Незачет | Зачет |
|--|--|---|
| Знания основные методические принципы проведения комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, основные нормативно-методические документы (<i>устный опрос, реферат</i>). | Фрагментарные знания или отсутствие знаний | Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания |
| Умения организовывать комплексные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования (<i>устный опрос, реферат</i>). | В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений | Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) |
| Навыки владения методами изучения | Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков | Сформированные навыки (владения), применяемые |

| | | |
|--|--|---|
| инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории: при проектировании (<i>устный опрос, реферат</i>). | | при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме |
|--|--|---|

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

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

- дополнительная литература:

1. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых МПР РФ. 1997. (библиотека МГУ – центральный абонемент).
2. Временное положение о порядке проведения геолого-разведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). МПР РФ. 1998. (библиотека МГУ – центральный абонемент).
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).
4. Орлов М.С. Гидрогеоэкология Москвы/ Бюл. МОИП. Отделение геологии. 1997, т.72, вып. 5. С. 18-25. (библиотека МГУ – центральный абонемент).
5. Закон Российской Федерации от 19.12.1991 № 2060-1-ФЗ «Об охране окружающей природной среды» (в редакции от 10.01.2002).
6. Закон Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
7. Закон Российской Федерации от 20.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Б) Перечень программного обеспечения:

- нелицензионные и свободного доступа

пакет программ Open Office.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

Д) Материально-техническое обеспечение:

- учебная аудитория с мультимедийным проектором

9. Язык преподавания – русский.

10. **Преподаватели** – Самарин Е.Н. профессор кафедры инженерной и экологической геологии), Потапова Е.Ю. (старший научный сотрудник кафедры гидрогеологии), Волохов С.С. (доцент кафедры геокриологии).

11. **Разработчики программы** Самарин Е.Н. (профессор кафедры инженерной и экологической геологии), Потапова Е.Ю. (старший научный сотрудник кафедры гидрогеологии), Волохов С.С. (доцент кафедры геокриологии).