

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета  
академик

\_\_\_\_\_/Д.Ю.Пущаровский/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Авторы-составители: 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*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016.

© 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» 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.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, обязательная, курс – IV, семестр – 8.

## **2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

освоение дисциплин «Общая геология», «Историческая геология», «Структурная геология и геокриология», «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение» «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика», «Гидрогеология», «Гидрогеодинамика», «Геокриология», «Основы криогенеза литосферы», «Методы исследования грунтов в массиве», «Механика грунтов»,

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для научно-исследовательской работы, выполнения выпускных квалификационных работ и обучения в магистратуре.

## **3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично);

ПК-3.Б. Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в получении и интерпретации информации (в соответствии с профилем подготовки).

ПК-7.Б. Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки при решении производственных задач (в соответствии с профилем подготовки).

СПК-1.Б. Способность оценивать гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические условия территорий для различных видов хозяйственной деятельности.

СПК-2.Б. Способность проводить моделирование изучаемых гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических процессов.

СПК-3.Б. Способность выполнять прогноз развития различных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических процессов.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**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.

**Уметь:** экономически выгодно организовывать комплексные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования для обеспечения технической и экологической безопасности проектирования, строительства и эксплуатации технических объектов.

**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.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия.

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 4 з.е., в том числе 55 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (33 часа – занятия лекционного типа, 22 часа – семинарские занятия), 89 академических часов отведено на самостоятельную работу обучающихся, в том числе 10 часов на мероприятия промежуточной аттестации. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

### **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 инженерных-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.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			
		Лекции	Семинарские занятия	Всего	
Раздел 1. Теоретико-методологические основы инженерно-геологических исследований.		2		2	
Раздел 2. Основные положения учения о методах и технологии организации и проведения инженерно-геологических исследований.		2		2	
Раздел 3. Методика комплексных инженерно-геологических исследований для основных видов освоения территорий.		10	10	20	Выполнение практической работы, 33 часа
Раздел 4. Поиски и разведка источников водоснабжения на базе подземных вод.		8	6	14	Подготовка к докладу, 23 часа
Раздел 5 Инженерно-экологические изыскания и проектирование.		2		2	
Раздел 6. Специальные вопросы методики геокриологических исследований.		9	6	15	Подготовка к докладу, 23 часа
Промежуточная аттестация – зачет					10
<b>Итого</b>	<b>144</b>		<b>55</b>		<b>89</b>

\*Текущий контроль успеваемости (тестовые опросы) проводится в рамках семинарских занятий.

#### Содержание разделов 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-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 градостроительного 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.

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

Мультимедиа-презентации лекционного материала. Формы текущего и промежуточного контроля: оценка самостоятельной практической работы по предлагаемым темам, доклады на семинарских занятиях (или рефераты).

## **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.**

#### *Примерный перечень тем для докладов:*

1. Современное состояние и перспективы развития инженерно-геологических исследований в России.
2. Проблемы строительства и деформации сооружений из-за недостаточного изучения инженерно-геологических условий территорий.
3. Влияние трещиноватости массивов горных пород на изменение их физико-механических и фильтрационных свойств.
4. 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).
5. Нормативно-методическая база инженерно-геологических изысканий в России.
6. Инженерно-геологическая характеристика процессов и пород зон выветривания в осадочных породах морского генезиса в разных климатических областях.
7. Инженерно-геологическая характеристика выветрелых магматических и метаморфических пород.
8. Методика инженерно-геологических исследований в сейсмических районах.
9. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития склоновых процессов.
10. Методика инженерно-геологических исследований на подрабатываемых территориях.
11. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития карстовых и связанных с ними суффозионных процессов.
12. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития процессов переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ.
13. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития селей.
14. Методика инженерно-геологических исследований в районах распространения специфических грунтов (по видам грунтов).
15. Изучение деформаций пород при подземной разработке полезных ископаемых.
16. Закономерности образования мульды проседания при шахтной разработке полезных ископаемых и откачке подземных вод.
17. Общие вопросы инженерно-геологических исследований при разведке месторождений полезных ископаемых.
18. Методика изучения тектонических структур и трещиноватости пород для инженерно-геологической оценки трасс тоннелей.
19. Инженерно-геологические модели массивов горных пород.
20. Методика прогноза инженерно-геологических явлений.
21. Инженерно-геологические явления на территории крупных городов, методика их изучения и инженерная защита.

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

#### *Примерный перечень вопросов при промежуточной 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 различного 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**

<b>Результаты обучения</b>	<b>«Незачет»</b>	<b>«Зачет»</b>
<b>Знания:</b> основные методические принципы проведения комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, основные нормативно-методические документы.	Знания отсутствуют	Знания от фрагментарных до систематических
<b>Умения:</b> организовывать комплексные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования.	Умения отсутствуют	Умение организовывать комплексные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования от в целом успешного, но не систематического, до успешного
<b>Владения:</b> методами изучения	Отсутствуют навыки	Навыки владения

инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории	владения методами изучения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории	методами изучения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории от фрагментарных до владения навыками в полной мере
--	---	--

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### *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 геокриология: Справочное пособие/ Под ред. Э.Д.Ершова. М.: Недра, 1991. 358 с.
6. Инженерная защита территорий и объектов от опасных геологических процессов/ Под ред. Г.С. Золотарева. М.: «Геоинформмарк», 1994. Вып.5.
7. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. Изд-е 2-ое. М.: «Высшая школа», 1989.
8. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых. Л.: Недра, 1986.
9. Ломтадзе В.Д. Специальная инженерная геология. Л.: Недра, 1978. 478 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.

#### *Дополнительная литература:*

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

### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения:

пакеты программ Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, GeoOffice Solver.

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Большая энциклопедия нефти и газа – [www.ngpedia.ru](http://www.ngpedia.ru).
2. КнигаФонд – [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru);
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) – [elibrary.ru](http://elibrary.ru);
4. Университетская библиотека онлайн (ЭБС) – [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);
5. Электронная библиотека учебников – [studentam.net](http://studentam.net);
6. Электронная библиотека учебников – [twirpx.com](http://twirpx.com).
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС ZNANIUM – [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) “Консультант студента” [dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)

**Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы** (лицензионное программное обеспечение не требуется):

**Д) Материально-техническое обеспечение:** При чтении лекций применяются современные презентационные технологии. Студенты обеспечиваются методическими пособиями, при подготовке к докладам студенты обеспечиваются необходимой научно-технической литературой.

9. **Язык преподавания** – русский.

10. **Преподаватели** – Самарин Е.Н., Потапова Е.Ю., Волохов С.С.

12. **Авторы программы:** проф. Е.Н. Самарин, с.н.с. Е.Ю.Потапова, доц. С.С.Волохов