

**Программа вступительного испытания
по современным проблемам геологии
для поступающих на направление подготовки магистратуры
05.04.01 – Геология**

Инженерная геология

Понятия об инженерно-геологических условиях. Компоненты инженерно-геологических условий. Факторы развития геологических и инженерно-геологических условий. Категории сложности инженерно-геологических и природных условий. Экологическая роль и функции литосферы. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях. Общие, региональные и специальные инженерно-геологические классификации процессов. Общие принципы проектирования оснований фундаментов.

Гидрогеологические опытные работы и исследования в различных целях. Виды и целевое назначение опытно-фильтрационных работ. Стационарные наблюдения при инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследованиях. Гидрогеологическая съемка, ее содержание и методы проведения. Характеристика исследований, выполняемых в составе гидрогеологической съемки. Современные представления о происхождении воды. Генетические типы подземных вод. Характеристика экзогенных и эндогенных подземных вод.

Инженерно-геологические расчеты и моделирование. Инженерно-геокриологическая съемка и изыскания: содержание и методы.

Обвалы и осыпи: факторы формирования, прогноз и оценка, мероприятия по борьбе с обвалами и осыпями. Оползни: факторы формирования, прогноз и оценка, мероприятия по борьбе с оползнями.

Виды фундаментов глубокого заложения и методы их устройства. Кессонный способ устройства фундаментов. Виды свай и свайных фундаментов. Технологии устройства свайных фундаментов.

Основные положения механики грунтов и общие принципы механических испытаний. Основные закономерности механики грунтов. Расчет оснований сооружений по несущей способности. Сжимаемость грунтов. Общие положения. Зависимость между нормальным давлением и коэффициентом пористости грунта.

Прочность грунтов. Параметры прочности, определяемые из опытов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Расчет оснований сооружений по деформациям.

Строение и состав грунтов. Компоненты грунтов. Общие понятия о структуре и текстуре грунтов. Структурные связи и их влияние на структуру грунтов. Реологические свойства грунтов. Теория наследственной ползучести Больцмана-Вольтера. Плывунность и разжижение грунтов. Явления набухания и усадки. Лабораторные методы определения фильтрационных свойств горных пород.

Криогенные геологические процессы и явления. Состав, строение и формирование мерзлых горных пород. Виды и распространение мерзлых горных пород.

Инженерно-геологическое опробование пород. Деформационные и прочностные испытания грунтов. Устойчивость грунтов в откосах. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения (КЦПС).

Физические свойства грунтов: плотность, пористость, капиллярность, водопроницаемость, теплофизические, электрические, магнитные свойства грунтов. Объективные характеристики плотности сложения несвязных грунтов. Классификация несвязных грунтов (на примере ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация). Класс природных скальных и дисперсных грунтов: состав, строение, свойства.

Физико-химические свойства грунтов: растворимость, адсорбционные, коррозионные, диффузионные, пластичность, набухаемость, усадочность, липкость, водопрочность, тиксотропные и плывунные свойства. Типы показателей и классификаций в грунтоведении. Размер слагающих элементов грунта и их номенклатура. Гранулометрический и микроагрегатный состав грунтов (на примере ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация). Инженерные методы улучшения свойств грунтов и конструктивные меры улучшений оснований.

Инженерно-геологические изыскания для линейного строительства. Инженерно-геологические изыскания для гидротехнического строительства. Инженерно-геологическая характеристика горно-складчатого сооружения Кавказа. Инженерно-геологическая характеристика Скифской плиты.

Геофизические методы исследований при инженерно-геологических работах. Особенности инженерно-геологических изысканий в районах развития оползней. Общая методика инженерно-геологической съемки.

Строительство на скальных, элювиальных и структурно-неустойчивых грунтах, закарстованных и подрабатываемых территориях. Промышленные и гражданские здания. Классификация. Основные конструктивные элементы.

Основные понятия и классификация инженерных сооружений. Инженерно-геологические изыскания для строительства подземных сооружений. Инженерно-геологические изыскания для промышленных сооружений. Инженерно-геологические изыскания для градостроительных работ.

Геология и геохимия нефти и газа

Современное состояние теории происхождения нефти и газа в России и за рубежом. Теория органического происхождения углеводородных залежей. Исходное вещество для нефтегазообразования. Основные биохимические компоненты живого вещества – углеводы, белки, лигнины, жиры и жироподобные соединения. Их трансформация и роль в процессе нефтегазообразования.

Миграция флюидов в недрах. Первичная миграция (эмиграция) рассеянных углеводородов из материнских пород. Механизмы и масштабы эмиграции углеводородов на различных этапах и стадиях литогенеза. Роль горного давления и капиллярных сил; перемещение углеводородов из материнских пород в растворенном состоянии в воде и сжатом газе. Интенсивность миграции УВ.

Нефтегазогеологическое районирование. Его сущность и задачи. Понятие об элементах нефтегазогеологического районирования. Нефтегазоносные бассейны, области, провинции. Классификация нефтегазоносных бассейнов, провинций и областей, их характеристика.

Физико-химическая характеристика нефтей, газов, конденсатов. Геохимическая характеристика месторождений и нефтегазоносных бассейнов (фазовые соотношения углеводородов, вертикальная зональность).

Нефтегазопромысловая гидрогеология. Характеристика и задачи, решаемые этой дисциплиной.

Общие представления о наиболее крупных нефтегазоносных провинциях и бассейнах в России: Западная Сибирь, Волго-Урал, Предкавказье, Северо-Каспийская область. Арктический и Дальневосточный шельф России.

Поисково-разведочные работы на нефть и газ, их стадийность; основные задачи по отдельным стадиям. Разведочный этап геолого-разведочных работ; основные цели, задачи и принципы. Особенности методики разведки газовых, газоконденсатных и газонефтяных залежей.

Региональные поисковые работы – их целевое назначение. Задачи, решаемые опорным, параметрическим и структурным бурением. Критерии выбора направления работ. Оценка результативности региональных работ в конкретных районах страны. Значение этих работ для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазоносности.

Разведка месторождений, ее задачи и принципы проведения. Выбор и обоснование плана разведки, размещения скважин, определения их проектных глубин и последовательности бурения. Особенности разведки многопластовых месторождений.

Классификация запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа. Методы подсчета запасов нефти и газа; объемный метод подсчета запасов нефти и газа для месторождений и залежей.

Комплексность поисково-разведочных работ на нефть и газ; последовательность проведения геолого-геофизических, геохимических методов поисков и разрешающие возможности их практического приложения в районах с различным геологическим строением; использование материалов космических исследований для решения поисковых задач.

Условия залегания нефти и газа в земной коре. Понятие о природном резервуаре. Классификация природных резервуаров. Их основные типы: пластовые, массивные, линзовидные. Ловушки и залежи, месторождения, зоны накопления нефти и газа. Гидродинамические ловушки.

Коллекторы нефти и газа; физические свойства и факторы, определяющие их. Классификация поровых и трещиноватых коллекторов. Горные породы как вместилища для нефти и газа. Понятие о коллекторах-флюидоупорах. Емкостно-фильтрационные свойства коллекторов. Классификация коллекторов и флюидоупоров.

Основные типы пород-флюидоупоров, играющих роль «покрышек»: глинистые, карбонатные, соленосные и др. Ложные покрышки.

Термобарические условия в недрах. Пластовые давления, их природа. Понятие нормального гидростатического давления. АВПД, (СГПД) и АНПД, условия их возникновения.

Методы изучения насыщенности и фазового состояния углеводородов в коллекторах, термобарических условий природных режимов залежей; использование получаемых результатов.

Геофизика

Гравитационное поле и его элементы. Измерения силы тяжести. Потенциал силы тяжести. Редукция силы тяжести.

Магнитное поле Земли и его происхождение. Вариации магнитного поля. Палеомагнетизм.

Геолого-геофизические основы применения грави- и магниторазведки. Применение гравимагниторазведки при решении геологических задач. Способы выделения региональных и локальных гравимагнитных аномалий. Прямая и обратная задачи гравимагниторазведки.

Измерение силы тяжести на подвижном основании. Морская гравиметрия. Морская магнитометрия.

Диагностическая (качественная) и параметрическая интерпретация гравимагнитных данных. Поиски ловушек нефти и газа и оценка их продуктивности по данным гравиразведки, магниторазведки.

Микромагнитная съемка. Решаемые задачи.

Физико-геологические модели и электромагнитные свойства горных пород.

Электроразведка на постоянном токе: профилирования, зондирования. Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) и метод вызванных потенциалов (ВП). Метод потенциалов собственной поляризации (ПС). Теоретические основы метода. Принципы интерпретации, решаемые задачи.

Электроразведка на переменном токе. Зондирование становлением электромагнитного поля в ближней зоне (ЗСБ): физические основы, техника и методика работ, обработка и интерпретация результатов, область применения. Магнитотеллурическое зондирование (МТЗ): физические основы, техника и методика работ, обработка и интерпретация результатов, область применения.

Георадары и применение их для решения задач инженерной геофизики.

Волновое уравнение для однородной абсолютно упругой среды. Продольные и поперечные волны и их скорости. Геометрическая сейсмика. Принцип Гюйгенса-Френеля. Принцип Ферма. Сейсмические волны, образующиеся на границе двух упругих сред. Закон Снеллиуса. Закон кажущихся скоростей.

Волны-помехи. Основные их типы и методы изучения. Методические и технические приемы улучшения отношения сигнал/помеха.

Сейсморегирующий канал и его параметры. Линейные и телеметрические сейсмостанции для сухопутных и морских работ. Особенности аппаратного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсморазведки. Взрывные источники возбуждения сейсмических волн (конденсированные ВВ, ЛДШ, средства взрывания). Техника безопасности при проведении взрывных работ. Невзрывные источники для наземной сейсморазведки. Невзрывные источники упругих волн для морской сейсморазведки. Приемные устройства, применяемые при наземной и морской сейсморазведке. Устройство и принцип работы индукционного сейсмоприемника (геофона) и пьезоэлектрического сейсмоприемника (гидрофона). Шумы буксировки морской пьезокосы.

Влияние геологических факторов на методику и технику сейсморазведки. Сейсмогеологические условия. Различные виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях: глубокое море, мелкое море, предельное мелководье и транзитная зона.

Методы сейсморазведки. Сейсморазведка по методу общей глубинной точки (ОГТ). Системы наблюдений в методе ОГТ. 3D-сейсморазведка. Технология проведения работ и обработка трехмерных данных. Эффективность пространственной сейсморазведки на этапе доразведки и эксплуатации месторождений нефти и газа. Вибрационная сейсморазведка. Вибрационные источники. Особенности обработки информации. Скважинная сейсморазведка. Вертикальное сейсмическое профилирование. Применение сейсмоакустики для решения задач инженерной геофизики на акваториях.

Обработка сейсмической информации. Граф обработки. Деконволюция как важный этап обработки сейсмических данных. Различные виды деконволюции. Метод яркого пятна для индикации продуктивно насыщенных объектов. AVO-анализ как средство прогнозирования геологического разреза и определения характера флюидонасыщения. Технологические комплексы обработки сейсмических данных.

Геологическая интерпретация сейсмических данных. Выполнение структурных построений. Построение карт изохрон, изоглубин, изопахит. Сейсмическая стратиграфия как система. Основные элементы сейсмостратиграфии. Сейсмостратиграфия поискового и разведочного этапов. Методические приемы сейсмостратиграфии.

Организация и планирование сейсморазведочных работ. Техника безопасности. Охрана окружающей среды.

Место ГИС в комплексе геологоразведочных работ, классификация методов, решаемые задачи.

Технические средства ГИС, структура геофизических лабораторий и скважинных приборов.

Каротаж по методу сопротивлений, модификации, физические основы, решаемые задачи. Акустический каротаж: физические основы, принципы интерпретации, решаемые задачи. Каротаж сопротивлений обычными зондами, БКЗ. Физические основы метода. Принципы интерпретации, решаемые задачи. Микрозондирование и боковой микрокаротаж. Физические основы методов. Принципы интерпретации, решаемые задачи.

Методы радиоактивного каротажа, классификация, физические основы, решаемые задачи. Гамма-каротаж и гамма-гамма каротаж. Модификации методов. Физические основы. Принципы интерпретации, решаемые задачи. Нейтронный каротаж. Модификации метода. Физические основы. Принципы интерпретации, решаемые задачи.

Отечественные и зарубежные системы обработки данных ГИС на ЭВМ. Их назначение и структура. Основные этапы автоматизированной обработки данных ГИС на ЭВМ.

Задачи интерпретации данных ГИС, геофизическая и геологическая интерпретация. Выделение коллекторов по данным ГИС. Основные качественные и количественные признаки коллекторов. Обоснование граничных значений. Методы интерпретации данных ГИС в сложных карбонатных коллекторах. Определение их пористости, литологического состава и нефтегазонасыщенности. Методы интерпретации данных ГИС в коллекторах с повышенным содержанием глинистого материала.

Основные задачи и комплекс геофизических методов контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений. Понятие о ВНК и ГНК. Способы определения и контроля текущего положения контактов в обсаженных скважинах. Методы изучения технического состояния скважин: инклинометрия, кавернометрия, профилометрия, решаемые задачи.

Основная литература

1. Ермолкин В.И. Геология и геохимия нефти и газа: учебник для студентов вузов – М.: Недра, 2012.
2. Захарченко Е.И., Запорожец Е.П. Математическое моделирование: учеб. пособие. – Краснодар: КубГТУ, 2012.
3. Любимова Т.В., Васильев Ю.П., Денисенко В.В., Ляшенко П.А. Определение устойчивости откосов земляных плотин, береговых склонов, высоких насыпей и глубоких выемок (основы инженерной геологии, грунтоведения и механики грунтов): Кубанский гос. ун-т, 2011.
4. Попков В.И., Соловьев В.А., Соловьева Л.П. Геохимия нефти и газа: учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2012.
5. Попков В.И. Геология нефти и газа: учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2011.
6. Соловьева Л.П. Основы геохимии: учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013.
7. Соловьев В.А., Соловьева Л.П. Глобальная экология (экология геосфер Земли): учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013.

8. Стогний В.В., Стогний Г.А. Гравиразведка: учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013.

9. Трофимов В.Т., Вознесенский В.А., Королева В.А. Инженерная геология России – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2011.

Дополнительная литература

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. Учеб. для вузов, – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2002.

2. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. – Тверь: Изд-во АИС, 2006

3. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: Учебник для вузов. Части I, II. – Екатеринбург: Издательство УГГГА, 2000.

4. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки: Учебник для вузов. Часть III. – Екатеринбург: Издательство УГГГА, 2001.

5. Волков В.Н. Основы геологии горючих ископаемых. Учебное пособие. Изд. 2-е исправл. и доп. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2005.

6. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1984.

7. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1987.

8. Семенович В.В., Высоцкий И.В. и др. Основы геологии горючих ископаемых. – М., Недра, 1987.

9. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка. – М.: Недра, 1999.

10. Стогний В.В., Стогний Вас. В. Рудная электроразведка. Электрические зондирования: учеб. пособие. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2004.

11. Стогний В.В., Стогний Вас. В. Рудная электроразведка. Электрические профилирования: учеб. пособие. – М: Вузовская книга, 2008.

12. Стогний В.В. Электроразведка: принципы измерения и литература: учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009.

13. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа / Под ред. А.А. Бакирова. – М.: Высшая школа, 1987.

14. Чернышев С.Н., Чумаченко А.Н., Ревелис И.Л. Задачи и упражнения по инженерной геологии. Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2001.

15. Якубовский И.И., Ренард И.В. Электроразведка. – М.: Недра, 1991.

Справочники по геофизике

16. Вычислительная математика и техника в геофизике. – М.: Недра, 1990.

17. Геофизические методы исследования скважин. – М.: Недра, 1979.

18. Гравиразведка. – М.: Недра, 1981.

19. Комплексирование методов в разведочной геофизике. – М.: Недра, 1984.

20. Магниторазведка. – М.: Недра, 1980.

21. Сейсморазведка. – М.: Недра, 1981.

22. Электроразведка. – М.: Недра, 1979.