

Магистерская программа «Гидрогеология, инженерная геология, геокриология»

Грунтоведение

Курс направлен на ознакомление студентов с теоретическими основами грунтоведения – одного из научных направлений инженерной геологии, методикой и методами изучения состава, строения и свойств грунтов. Последние представляют собой любые горные породы, почвы, осадки и техногенные геологические образования, изучаемые как многокомпонентные динамичные системы в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека. В задачи курса входит: изучение теоретических основ грунтоведения, освоение лабораторных методов изучения состава, состояния и свойств грунтов, а также обработки экспериментальных данных и способов их представления.

Инженерная геодинамика

Дисциплина «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика» включает два раздела. В первом рассматриваются теоретико-методологические основы инженерной геодинамики и дается характеристика горным породам, их структуре, составу, свойствам и состоянию, тектонике и неотектоническим движениям, подземным водам, рельефу как основным элементам геологической среды и факторам, определяющим возникновение и механизм современных геологических и инженерно-геологических процессов. Во втором разделе рассматриваются основные условия и причины возникновения и развития современных геологических и инженерно-геологических процессов, их распространение, механизм, показатели, характеризующие их интенсивность, скорость и т.п., методы их изучения и прогноза и меры борьбы с ними.

Региональная инженерная геология

В лекционной части курса рассматриваются теоретические основы региональной инженерной геологии (структура, задачи, основные понятия и законы, классификации, общие закономерности пространственного изменения инженерно-геологических условий).

На семинарских занятиях обсуждаются методология и методика региональных инженерно-геологических исследований, инженерно-геологическая характеристика территорий платформ, орогенов и рифтогенов России, их подводных продолжений (шельфов), а также деление этих территорий на инженерно-геологические структуры.

На практических занятиях студенты выполняют серию графических и аналитических работ.

Инженерно-геологические исследования для гидротехнического строительства

На основе обобщения опыта изысканий для строительства гидроэнергетических сооружений на различных грунтовых основаниях, рассматриваются (для каждого характерного типа основания) условия образования горных пород и их физико-механические свойства, описываются физико-геологические процессы, влияющие на инженерно-геологические условия строительства (выветривание, карст и др.), и разбираются методы изучения инженерно-геологических условий определенных типов основания. В соответствии с особенностями каждого из рассмотренных комплексов пород главное внимание при его описании уделяется тем инженерно-геологическим вопросам, которые являются наиболее существенными в данных условиях и наиболее полно освещены материалами выполненных изысканий.

На семинарских занятиях студенты занимаются обработкой данных предварительных инженерно-геологических изысканий для плотин, составлением инженерно-геологических разрезов, картосхем, краткого заключения с рекомендациями для обеспечения надежности сооружений и предложений по программе дальнейших

исследований.

Скальные грунты

Курс "Скальные грунты" посвящен изучению скальных грунтов и освоению современных лабораторных методов определения их физических и физико-механических свойств. В теоретической части курса рассматриваются особенности состава и строения различных типов скальных грунтов, основные показатели физических и физико-механических свойств и методы их исследования. Практическая часть посвящена освоению стандартного комплекса лабораторных методов изучения скальных грунтов и способов обработки результатов.

Расчетные характеристики грунтов: методы определения и применение в проектировании

Освоение курса начинается с основ метода предельных состояний, принятого в качестве основного проектного подхода в Российской Федерации. Обучающиеся знакомятся с определяющими нормативными техническими документами, принципами обеспечения надежности и безопасности строительного проектирования, ролью расчетных характеристик грунтов. Разъясняются понятия коэффициентов надежности и их значение.

Дальнейший курс строится на поступательном изложении методов расчета оснований по предельным состояниям, описанных в действующих нормативных технических документах. По каждому методу приводятся теоретические основы (теория предельного равновесия, теория линейно-деформируемого полупространства), список необходимых параметров для выполнения расчета и основные методы определения этих параметров, как полевые, так и лабораторные. В курсе дисциплины рассматриваются следующие группы расчетов и параметров:

- параметры начального напряженного состояния в массиве грунта;
- первое предельное состояние и параметры сопротивления сдвигу, методы расчета устойчивости;
- второе предельное состояние и параметры деформируемости, методы расчета осадок и кренов;
- особые предельные состояния в нестабилизированных основаниях, расчет осадки во времени;
- дополнительные подходы к проектированию, применяемые для оснований, сложенных скальными и крупнообломочными грунтами;
- расчеты в условиях динамического нагружения оснований.

Кроме того, в каждой теме уделяется внимание принципам статистической обработки результатов определения параметров.

Теоретические основы региональной инженерной геологии

В лекционной части курса рассматриваются теоретические основы региональной инженерной геологии: структура дисциплины, научные и прикладные задачи, основные понятия и законы, классификации, общие закономерности пространственного изменения инженерно-геологических условий.

На семинарских занятиях обсуждаются методология и методы региональных инженерно-геологических исследований.

Мировой опыт изысканий для строительства

В курсе рассматриваются систематики типов инженерных сооружений, типов инженерно-геологических условий и типов литотехнических систем, а также проблемы, возникающие при строительстве и эксплуатации литотехнических систем, и способы их преодоления. На конкретных примерах анализируется и обобщается опыт изысканий и строительства различных типов инженерных сооружений в разных странах, в различных

природных условиях.

Специальные инженерно-геологические карты

Рассматриваются задачи и методика составления специальных инженерно-геологических карт, предназначенных для определенных видов инженерно-хозяйственной деятельности: промышленного и гражданского строительства, разработки месторождений полезных ископаемых, гидротехнического, дорожного и ирригационного строительства. На конкретных примерах анализируется содержание карт инженерно-геологических условий, инженерно-геологического районирования, оценочных и прогнозных карт. Студенты составляют карты разного содержания и масштаба, разрабатывают и защищают варианты легенд специальных инженерно-геологических карт.

Решение инженерно-геологических задач численными методами

В курсе рассматриваются основные численные методы и программы, использующие варианты методов и приемы составления моделей инженерно-геологических массивов пород. Предоставляются расширенные возможности решения задач о напряжении в неоднородных массивах пород при проведении студентами практических самостоятельных расчётов и выработке навыков написания заключений о распределении напряжений и возможных процессах в массивах горных пород на примере собственных материалов по геологическому строению объектов исследований, полученных ими в процессе прохождения практики. Рассматриваются способы обработки результатов моделирования природных массивов и проведения анализа перераспределения напряжений при воздействии различных геологических и техногенных факторов.

Введение в анализ пространственных данных

В настоящее время активно развивается направление использования открытых платформ для работы с пространственными данными. Широкое распространение получают облачные решения, позволяющие оперировать Большими Данными (BigData).

В курсе рассматриваются методы извлечения и анализа релевантной информации из каталога пространственных данных облачной ГИС Google Earth Engine (более 8 петабайт). Анализ пространственных данных используется для автоматизации решения прикладных задач мониторинга в области наук о Земле.

Прочностные и деформационные свойства скальных грунтов

Курс «Прочностные и деформационные свойства скальных грунтов» направлен на получение студентами теоретических знаний о прочностных и деформационных свойствах скальных грунтов, процессах их деформирования и механизмах разрушения.

На практических занятиях студенты осваивают методику определения физико-механических свойств скальных грунтов, включая повторение стандартного комплекса лабораторных методов и знакомство с новыми оригинальными методиками.

Проектирование инженерно-геологических изысканий

В курсе рассматриваются теоретические и практические основы составления технического задания и программы выполнения инженерных изысканий. Изучаются особенности оформления разрешительной документации с целью выполнения инженерно-геологических изысканий. Дается оценка качества составления технических заданий и программы выполнения инженерно-геологических изысканий. Студенты осваивают методику определения и расчета сметной стоимости проведения инженерно-геологических изысканий.

Инженерная геология криолитозоны

Рассматриваются инженерно-геологические условия и факторы их определяющие.

Показано, что криолитозона – это область развития специфических инженерно-геологических условий. Охарактеризованы температуры и мощности многолетнемёрзлых толщ основных структурные инженерно-геологических регионов криолитозоны России. Рассматриваются криогенетические типы многолетнемёрзлых пород: синкриогенные, эпикриогенные и диакриогенные грунты и толщи, их льдистость, виды льдов включений. Выполнено подразделение и распространение мёрзлых, дисперсных ледо-минеральных и минерально-ледяных грунтов, дисперсные органо-минеральных и ледяных грунтов. Рассмотрены генетико-морфологические типы криогенных процессов криолитозоны, развивающиеся при сезонных и многолетних изменениях температур. Оценено влияние мерзлотных процессов на инженерно-хозяйственную деятельность, методы изучения и мероприятия по защите сооружений от проявления мерзлотных процессов.

Дополнительные главы по механике грунтов

Курс посвящен освоению современных методов лабораторного изучения деформируемости и прочности дисперсных грунтов. В нём рассматриваются подходы к определению показателей прочности и деформируемости дисперсных грунтов, типы испытаний грунтов с учётом условий нагружения и траекторий напряжений. Особое внимание уделяется методам испытаний грунтов в условиях невозможности бокового расширения и осесимметричной деформации, а также методам прямого среза и одноосного сжатия. С целью приобретения практических навыков предусматривается использование комплекса ИВК АСИС для выполнения учебных задач по определению показателей деформируемости и прочности и исследованию влияния на их величины состава, строения и состояния грунтов, а так же условий испытаний.

Экспериментальная механика грунтов

Курс посвящен освоению методов лабораторного изучения деформируемости и прочности дисперсных грунтов. В нём рассматриваются основные положения теории напряженно-деформированного состояния твердых тел и горных пород, подходы к определению показателей прочности и деформируемости дисперсных грунтов, типы испытаний грунтов с учётом условий нагружения, осваиваются такие методы испытаний грунтов как одноосное, трёхосное и компрессионное сжатие, а также кольцевой и плоскостной срез, оценивается на основании расчётов поведение грунтов в основании сооружений. Практическое освоение методов предусматривает при выполнении учебных задач по определению показателей деформируемости и прочности грунтов использование специальных приборов и оборудования, в т.ч. комплекса ИВК АСИС.

Грунты России

Рассматриваются факторы формирования состава, строения, состояния и свойств грунтов, методологические принципы их изучения. На основе Схемы морфологической типизации грунтов В.Т.Трофимова дается характеристика морфологического разнообразия грунтов, их генетического разнообразия, особенностей пространственного распространения. Рассматриваются классы природных скальных, дисперсных и мерзлых грунтов, их основные инженерно-геологические особенности. Приводится общая характеристика техногенных грунтов. Даются представления о грунтовых толщах, их типизации и пространственном распределении на территории России.