

**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ**

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

**Методические указания  
и задания к контрольным работам  
для студентов заочной формы обучения**

**КИШИНЭУ  
2008**

Настоящие методические указания включают в себя материалы, необходимые для выполнения самостоятельной работы по инженерной геологии, предусмотренной для специальности: «Строительство и гражданская инженерия», а также могут быть использованы студентами, изучающими курс «Горное дело».

Приведен необходимый учебно-методический материал, даны вопросы для самопроверки и варианты заданий для построения геологического разреза.

Составители:	др.,конф.унив. Полканов В.Н. лект.суп. Фуниеру Н.Г. лект.суп. Маковой Ю.А.
Ответственный редактор:	др.,конф.унив. Орлов С.С.
Оформление:	инж.Булатова Н.
Рецензент:	др.,конф.унив. Стог И.А.

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Возведение промышленных, жилых и общественных зданий, инженерных сооружений требует широкого проведения инженерно-геологических исследований, так как только при достаточном обосновании геолого-почвенных условий в проектах можно обеспечить долговечность сооружений и их нормальную эксплуатацию.

Большая часть работ по выполнению программы капитального строительства приходится на долю инженеров-строителей. Однако без прочных знаний инженерной геологии и других геологических дисциплин строителям крайне трудно справиться с поставленными перед ними задачами. Следует учитывать, что в связи с возрастающими требованиями строительной практики и современным развитием инженерной геологии повышаются также требования к оценке строительных свойств пород и прогнозу многих инженерно-геологических явлений. В настоящее время инженерные сооружения возводятся прочно и устойчиво в любых, даже тяжелых геологических условиях. Опыт строительства и эксплуатации различных сооружений показывает, что их нормальная служба обеспечивается лишь при полном и правильном учете природных факторов. Правильный учет инженерно-геологических условий ведет также к удешевлению и облегчению строительства сооружений. Оценка инженерно-геологических условий служит исходным материалом при проектировании, возведении и эксплуатации сооружений в различных геологических условиях. Она должна производиться на базе основных положений инженерной и динамической геологии и гидрогеологии. Инженер-строитель должен иметь достаточные знания в области указанных наук, уметь правильно применять их в производственной и проектной работе.

Курс «Инженерная геология» студенты изучают самостоятельно, в соответствии с учебной программой для специальности «Строительство и гражданская инженерия» по рекомендованным учебникам.

Изучение курса производится по разделам с последующей самостоятельной проверкой усвоенного материала путем ответов на вопросы, которые приведены ниже по каждому разделу. Для лучшего усвоения и закрепления в памяти материала (схем, формул и пр.) рекомендуется ответы на некоторые вопросы для самопроверки излагать письменно.

Предусмотренная учебным планом самостоятельная работа выполняется после усвоения полного теоретического курса. Студент выполняет по заданию преподавателя один из пятнадцати вариантов контрольной работы (допускается корректировка варианта).

Работа должна содержать четкие, исчерпывающие ответы на вопросы. Рисунки и чертежи, а также разрезы и карты, выполняются на чертежной бумаге или миллиметровке в масштабе. Выполненная работа представляется лично студентом и защищается.

Учебный план предусматривает проведение лабораторных занятий.

Зачет по курсу может быть принят только при условии сдачи всех лабораторных работ, выполнения и защиты контрольной работы.

## **1. Введение**

Геология изучает происхождение, строение и историю развития Земли, а также процессы, изменяющие ее поверхность.

Инженерная геология является молодой отраслью геологии. Она рассматривает вопросы использования горных пород в качестве оснований и среды для сооружений, изучает геологические процессы, определяющие условия строительства, а также инженерно-геологические явления, возникающие при строительстве и эксплуатации сооружений. Инженерная геология тесно связана с гидрогеологией – наукой о подземных водах и с рядом других дисциплин: физикой, физической и коллоидной химией и т.д.

Задачами инженерной геологии являются: а) оценка геологических условий и физико-механических свойств пород, а также учет возможных инженерно-геологических

явлений в районе строительства; б) проведение необходимых инженерных мероприятий при подготовке к строительству; в) общие рекомендации по выбору наиболее рациональных конструкций сооружений, их размещению и способам производства работ.

В процессе изучения этого раздела студент получает общие сведения об инженерной геологии как науке, о значении горных пород, используемых в качестве оснований сооружений и строительных материалов.

## **2. Минералы, горные породы и геологическая хронология**

Вопросы использования горных пород в инженерных целях не могут рассматриваться без изучения горных пород и их минералогического состава. Свойства и особенности поведения пород под нагрузкой от сооружения определяются не только составом, но и условиями образования горных пород. При изучении данного раздела необходимо уяснить состояние, строение и физические свойства породообразующих минералов, условия образования различных типов горных пород, их структуру, текстуру, минералогический состав, формы залегания, а также рассмотреть зависимость строительных свойств пород от условий их образования.

Студент должен получить представление о Земле как о планете, состоящей из ряда геосфер, об их составе и свойствах, об изменении теплового режима Земли (т.е. изменении температуры по мере увеличения глубины и во времени) и влиянии изменения этого режима на условия строительства различных сооружений. Характеристика района строительства, его геологическое строение и гидрогеологические условия могут быть наиболее полно раскрыты изучением истории его развития и возраста. В связи с этим важно ознакомиться с методами определения возраста горных пород и геологической историей Земли.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое минерал? Перечислите внешние признаки минералов.

2. Какие минералы являются породообразующими?
3. Дайте классификацию минералов по их химическому составу.
4. Что такое горная порода? Как образуются магматические породы? Назовите представителей глубинных и излившихся пород, их минералогический состав, охарактеризуйте их структурные и текстурные свойства и объясните зависимость этих свойств от условий образования данных групп пород. Каковы формы залегания магматических пород?
5. Как образуются осадочные породы? Разделите осадочные породы на группы в зависимости от условий их образования.
6. Назовите представителей пород обломочного, химического, органогенного и смешанного происхождения, их минералогический состав, структурные и текстурные особенности, строительные свойства. Объясните зависимость последних от условий образования. Каковы формы залегания осадочных пород?
7. Как образуются метаморфические породы? Назовите породы контактного и регионального метаморфизма, их минералогический состав, структурные и текстурные особенности и строительные свойства.
8. Что такое тепловой режим Земли? Какими источниками он определяется? Какие зоны можно выделить при рассмотрении теплового режима Земли по глубине и как происходит изменение температуры по зонам? Объясните практическое значение изучения теплового режима Земли.
9. Что такое абсолютный и относительный возрасты пород? Каковы методы их определения? Практическое значение сведений о возрасте горных пород.
10. Охарактеризуйте шкалу геологического времени по эрам и периодам.

### **3. Процессы внутренней динамики Земли**

При размещении инженерных сооружений непременно учитываются тектонические условия района. На участках с ненарушенным залеганием пород строительство сооружений значительно упрощается. При нарушенном залегании пород

основание будет неоднородным, его подготовка для строительства сооружений осложняется, удорожаются работы при устройстве подземных сооружений.

Изучая данный раздел, необходимо уяснить общее значение процесса горообразования как одного из процессов внутренней динамики Земли, формы дислокаций (смещений) горных пород, понятие об элементах залегания пластов. Знание элементов строения земной коры (платформ и геосинклиналей) поможет выявить причины значительных вертикальных и горизонтальных колебаний земной коры, с которыми связано возникновение и образование различных форм дислокаций в районе строительства и тектонических землетрясений.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие движения земной коры называются тектоническими и как они влияют на первоначальные условия залегания горных пород?
2. Опишите характер тектонической подвижности территории Молдовы.
3. Приведите примеры ненарушенного и нарушенного, согласного и несогласного залегания пород.
4. Что такое дислокации горных пород? Какие причины их вызывают? Перечислите формы складчатых и разрывных дислокаций и охарактеризуйте их. Объясните значение тектонических условий для строительства на примере различных форм складчатых и разрывных дислокаций.
5. Что такое геосинклинали и платформы? Рассмотрите стадии развития геосинклиналей и их превращение в платформы. Каково строение платформ?
6. Перечислите основные структурные элементы земной коры. К какому структурному элементу относится территория Молдовы?
7. Перечислите и охарактеризуйте виды землетрясений. Каково действие продольных и поперечных волн? Как оценивается сила землетрясения и как определяется коэффициент сейсмичности?
8. Назовите особенности проявления сейсмических явлений на территории Молдовы.

9. Объясните зависимость силы землетрясения от инженерно-геологических условий (рельефа местности, геологического строения, петрографического состава, условий залегания пород и водного режима).
10. Нарисуйте схематическую карту сейсмического районирования территории Молдовы.

#### **4. Процессы внешней динамики Земли**

Процессы внешней динамики Земли происходят под воздействием атмосферных агентов, рек, морей, ледников. К ним относятся такие процессы, как выветривание, речная и овражная эрозия. Она проявляется в виде разрушения пород, переноса продуктов разрушения и их отложения. Следствием влияния процессов внешней динамики Земли является превращение участков с сильно расчлененным рельефом в пенеппен (почти равнину) и образование новых пород со свойствами, часто резко отличными от свойств материнских пород.

В этом разделе необходимо рассмотреть: а) геологическую деятельность атмосферных агентов, к которым относятся: колебания температуры, замерзание воды, химическое воздействие воды и содержащихся в ней кислот; изучить породы, образовавшиеся в результате этой деятельности (элювий, делювий, пролювий, эоловые отложения), и их строительные свойства; б) уяснить геологическую деятельность рек, морей и ледников, которая в соответствии с общим направлением денудационных процессов сводится к образованию новых толщ осадочных пород в процессе накопления обломочных материалов, органогенных продуктов и химических осадков. В связи с широким распространением этих отложений и использованием их как оснований и среды для различных сооружений, а также в качестве строительных материалов, необходимо рассмотреть их строительные свойства.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие существуют виды выветривания горных пород? Объясните значение выветривания для практики строительства.



2. Как образуется элювий? Рассмотрите его важнейшие свойства.
3. В чем заключается геологическая деятельность ветра? Как образуется лёсс? Каковы его строительные свойства?
4. Как образуются делювиальные отложения и каковы их строительные свойства?
5. Как образуются речные долины? Рассмотрите особенности их строения.
6. Каковы строительные свойства аллювиальных отложений?
7. Рассмотрите этапы геологической деятельности моря.
8. Как образуются морские отложения? Объясните зависимость распределения осадков от глубины моря. Каковы строительные свойства морских отложений?
9. Перечислите основные типы оползней в Молдове и причины их возникновения.
10. Назовите методы прогноза оползневых процессов. Дайте их краткую характеристику.

## **5. Основы гидрогеологии**

Подземные воды – важнейший фактор, который во многих случаях осложняет строительство различных сооружений. При ведении строительных работ в породах ниже уровня подземных вод требуется осушение котлованов, которое трудно осуществить при значительных притоках воды. При глубоком заложении фундаментов сооружений подземные воды могут явиться препятствием для применения обычных методов производства работ. Последние могут еще более усложниться при наличии в проходимых породах пльвунов. При обычном водоотливе пльвуны переходят в текучее состояние, оплывают от стенок котлованов и способствуют переходу грунта в разжиженное состояние, иногда на значительную глубину. В результате основание под сооружением может быть совершенно ослабленным. Близкое залегание подземных вод вызывает заболачивание территории, что неблагоприятно отражается на эксплуатации зданий и сооружений, особенно в зимний период. С деятельностью подземных вод связаны оползневые явления, создающие угрозу для населенных пунктов, зданий, промышленных сооружений и пр.

В этом разделе следует уделить внимание понятиям о влажности и влагоемкости пород, о видах влаги в породах и практическом значении физически связанной воды. Необходимо рассмотреть вопросы, касающиеся видов и особенностей режима подземных вод, определения и скорости движения, методов расчета коэффициента фильтрации и расхода совершенных и несовершенных колодцев, использования взаимодействующих колодцев в целях понижения уровня подземных вод.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В каких видах может находиться влага в породах (по Лебедеву)?
2. Рассмотрите практическое значение физически связанной воды.
3. Изложите сущность конденсационной и инфильтрационной теорий образования подземных вод.
4. Что такое режим подземных вод? Какие факторы влияют на режим подземных вод? Как и для каких целей осуществляются стационарные наблюдения за режимом подземных вод? Что представляет собой карта гидроизогипс и для каких целей она составляется?
5. Сформулируйте основной закон фильтрации и напишите его математическое выражение. Что такое кажущаяся и действительная скорости движения воды? Какими методами определяется скорость движения подземного потока?
6. Что такое коэффициент фильтрации? Рассмотрите факторы, влияющие на его величину. Какими методами определяется коэффициент фильтрации?
7. Как определяется расход плоского потока при горизонтальном и наклонном водоупорах, а также для совершенных и несовершенных колодцев в ненапорном и напорном водоносных горизонтах?
8. Какие колодцы называются взаимодействующими? Объясните возможность их использования для понижения уровня подземных вод. Какие колодцы называются поглощающими? Объясните возможность их практического использования.

9. Перечислите типы дренажных сооружений. Какие из них нашли наиболее широкое применение?
10. Какое влияние оказывает химический состав подземных вод на эксплуатационный срок службы зданий и инженерных сооружений?

## **6. Инженерно-геологические исследования**

Инженерно-геологические исследования районов проектируемого строительства жилых и промышленных сооружений проводятся для получения данных, без которых невозможно обеспечить надлежащую устойчивость сооружений, упрощение их конструкций, сокращение сроков и удешевление строительства. К числу таких данных относятся сведения о геологическом строении района строительства, гидрогеологических условиях и их возможных изменениях во время эксплуатации сооружений, геологических процессах, возникающих в породах до и после строительства и др. При проведении инженерно-геологических исследований производится также разведка месторождений строительных материалов и подсчет их запасов.

Объем и содержание инженерно-геологических исследований зависят от ряда факторов (сложность геологического строения и гидрогеологических условий, степень изученности района, стадия проектирования, конструкции сооружений и особенностей их взаимодействия с породами основания).

При изучении данного раздела следует ознакомиться со стадиями проектирования различных видов сооружений, рассмотреть объем инженерно-геологических исследований применительно к каждой стадии проектирования, виды разведочных работ (проходка шурфов, штолен, бурение скважин) и методы геофизических исследований, а также принципы обработки полученных данных.

Далее студенту следует перейти к изучению инженерно-геологических процессов. К ним относятся процессы, протекающие в породах определенного происхождения и состава: просадки, характерные для лёссовых пород; оползни, возникающие в глинистых породах; карстовые явления и

суффозия, присущие соответственно растворимым породам и пескам. С этими процессами связана устойчивость отдельных участков и, следовательно, устойчивость сооружений. На основании изучения инженерно-геологических процессов производится наиболее целесообразный выбор строительного участка, в пределах которого влияние инженерно-геологических процессов проявляется минимально или даже совершенно не проявляется.

В этом разделе студенты должны ознакомиться с причинами просадочности лёссовых пород и ее оценкой, с явлениями химической и механической суффозии, оползневыми явлениями, а также с процессами, связанными с промерзанием и оттаиванием пород.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие задачи решаются при инженерно-геологических исследованиях и какие виды работ входят в их состав? Какие данные получают при проведении инженерно-геологической съемки?
2. В чем заключаются разведочные работы? От чего зависит их объем и какую задачу они преследуют?
3. Как осуществляется ручное и механическое бурение и какой буровой инструмент применяется при этом? Как производится отбор образцов при различных видах бурения и какая документация составляется при шурфовании и бурении скважин?
4. Каковы принципы построения геологических разрезов по данным бурения? Каковы принципы построения геологических карт? На какие типы подразделяются геологические карты?
5. Рассмотрите методы инженерно-геологических исследований. Какие факторы влияют на их объем и содержание?
6. Каков объем инженерно-геологических исследований для стадии проектного задания и стадии технического проекта и рабочих чертежей?
7. Объясните причины возникновения просадочности лёссовых пород. Как производится оценка просадочности лёссовых пород? Охарактеризуйте условия строительства на лёссовых породах.

8. Что такое механическая и химическая суффозия? Объясните причины ее возникновения. Для каких пород она характерна? Каковы меры борьбы с ней?
9. Что такое пучины и как они образуются? Укажите меры борьбы с ними.
10. В каких породах возникают оползни? Как оценивается степень устойчивости склонов? Укажите противооползневые мероприятия при строительстве в оползневых районах.

### **7. Исследования, связанные со строительством конкретных сооружений**

Инженерная геология является конкретной наукой и ее положения лежат в основе решения многочисленных производственных задач. Изучив общие методы инженерно-геологических исследований в предыдущей главе курса, студент переходит к изучению исследований применительно к конкретным видам сооружений. В проектах на возведение зданий, подземных коммуникаций и т.п. необходимо четко охарактеризовать геологическую обстановку и обосновать назначаемые конструктивные решения. Поэтому в завершающей главе студенту необходимо изучить своеобразие состава и методов геологического исследования, проводящихся на строительной площадке и в районе строительных работ, выполняемых по инженерным проектам. Студент должен познать основы инженерно-геологической экспертизы и суметь представить в схематическом виде такую экспертизу по заданному строительному объекту.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. Каковы принципы проходки и размещения скважин на стадиях проектного задания и технического проекта на строительстве зданий и наземных сооружений?
2. Объясните зависимость расстояния между разведочными выработками от степени сложности геологических условий? От чего зависит глубина разведочных выработок?
3. Объясните особенности строительства подземных сооружений (подземных резервуаров, очистных

- канализационных сооружений, станций перекачки и т.д.). Какие инженерно-геологические данные следует получить для осуществления строительства этих сооружений?
4. Как производятся инженерно-геологические исследования по трассам трубопроводов? Укажите специфические особенности их строительства и инженерно-геологические данные, необходимые для его осуществления.
  5. Каковы объем и состав исследований в пределах дренируемых территорий?
  6. Каковы объем и состав исследований в пределах оползнеопасных территорий?
  7. Каковы принципы проходки и размещения скважин на оползневых склонах?
  8. Назовите общие требования к организации и постановке полевых опытных работ при инженерно-геологических исследованиях.
  9. Что входит в состав и задачи лабораторных и камеральных работ при инженерно-геологических исследованиях?
  10. Для чего проводится инженерно-геологическая экспертиза? Какие задачи она решает?

## **8. Задания к контрольным работам**

### **Вариант № 1**

1. Минералогический состав, структурные и текстурные особенности химических осадочных горных пород.
2. Характер тектонических движений земной коры. Тектоническая подвижность территории Молдовы.
3. Виды выветривания горных пород. Значение выветривания для практики строительства.
4. Сущность теорий образования подземных вод. Иллюстрируйте описание схемами.
5. Вычислить производительность вертикальной скважины диаметром 200мм, вскрывшей безнапорный водоносный горизонт мощностью 6,0м, коэффициент фильтрации которого равен 12м/сут. Понижение уровня воды в скважине принять равным 5м. Сделать схему.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных на прямой линии в 70м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев

даны в табл.1. Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

### **Вариант № 2**

1. Форма, масса, плотность и строение Земли. Методы определения плотности горных пород на больших глубинах.
2. Сейсмические явления. Причины землетрясений, их механизм и воздействие на строительные сооружения.
3. Условия образования карста. Методы его изучения и меры борьбы.
4. Кажущаяся и действительная скорость движения подземных вод. Методы ее определения.
5. Вычислить производительность совершенной скважины диаметром 260 мм, вскрывшей безнапорный водоносный горизонт в песках мощностью 6 м, если коэффициент фильтрации в них 20 м/сут, а снижение уровня воды в скважине при откачке 2 м. Дайте чертеж и покажите все расчетные параметры.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии в 100 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 2. Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

### **Вариант № 3**

1. Инженерно-геологическая классификация горных пород.
2. Строение Земли. Геосферы. Характеристика земных оболочек.
3. Делювиально-оползневые накопления: характеристика, условия образования, строительные свойства.
4. Напорные и ненапорные водоносные горизонты. Условия их образования и характеристика. Иллюстрируйте схемой.
5. Грунтовые воды залегают в крупнозернистых песках с коэффициентом фильтрации 5,8 м/сут, которые лежат на наклонном водоупоре. В скважине № 1 отметка уровня воды 80,0 м, водоупора -20,0 м, в скв. № 2 уровень воды 76,6 м, водоупора - 28,2 м. Расстояние между скважинами 142,0 м. Определить единичный расход грунтового потока. Дать чертеж.

6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии в 60 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл.3. Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

#### **Вариант № 4**

1. Осадочные горные породы смешанного происхождения. Их образование, минералогический состав. Структурные и текстурные особенности и строительные свойства.
2. Процессы внутренней динамики Земли (эндогенные): краткая характеристика; значение для строительства; особенности проявления на территории Молдовы.
3. Элювий, его характеристика, условия образования, строительные свойства.
4. Коэффициент фильтрации. Методы его определения в полевых и лабораторных условиях.
5. Вычислить производительность совершенной скважины диаметром 300 мм, вскрывшей напорный водоносный горизонт мощностью 3 м с напором 25 м. Коэффициент фильтрации пород 20 м/сутки. Понижение уровня воды в скважине 10 м. Дать чертеж.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии в 40 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл.6.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

#### **Вариант № 5**

1. Излившиеся магматические горные породы. Их образование, структурные и текстурные особенности. Влияние этих особенностей на строительные свойства пород.
2. Абсолютный возраст горных пород. Методы его определения.
3. Горные породы эолового происхождения. Их образование и свойства. Эоловые формы рельефа. Борьба с подвижными песками.
4. Всасывающая способность грунтов. Методы ее определения и практическое значение.



5. Вычислить производительность совершенной скважины диаметром 300 мм, вскрывшей водоносный горизонт со свободной поверхностью мощностью 4 м, если коэффициент фильтрации слоя 16 м/сутки, а снижение уровня воды в скважине 3 м. Дать чертеж.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии 35 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл.5.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

#### **Вариант № 6**

1. Что такое тектонические движения земной коры. Их виды. Как они влияют на первоначальное залегание горных пород?
2. Что такое элювий, делювий, аллювий? Их образование, состав, строительные свойства.
3. Перечислите элементы оползня, дайте схематический рисунок с указанием элементов. Выбор площадки строительства на оползнеопасной территории.
4. Жесткость и агрессивность подземных вод, практическое значение этих свойств.
5. Вычислить производительность совершенного колодца диаметром 1,0м, вскрывшего ненапорный водоносный горизонт мощностью 6,0 м, если коэффициент фильтрации слоя равен 25 м/сутки, а понижение воды в колодце равно 4,0 м. Дать чертеж.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных на одной прямой в 50 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 6.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

#### **Вариант № 7**

1. Общая генетическая классификация горных пород с краткой их характеристикой.
2. Что такое базис эрозии? Какие причины влияют на его изменение? Как влияет изменение базиса эрозии на экзогенные геологические процессы, в том числе на территории Молдовы?

3. Просадочность грунтов. Определение относительной просадочности.
4. Понятие о депрессионной воронке и радиусе влияния (пояснить схемами). Методы определения радиуса влияния.
5. Определить расчетную сейсмическую балльность для строительной площадки в г.Кагуле, сложенной аллювиальными суглинками при глубине грунтовых вод 10 м. Объяснить методику определения расчетной сейсмической балльности.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии 70 м одна от другой. Порядок напластования и мощности слоев указаны в табл.7.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

#### **Вариант № 8**

1. Сейсмическое районирование территорий и микросейсмо-районирование. Сейсмическое районирование территории Молдовы.
2. Осадочные глинистые горные породы, особенности их строения, главные признаки и строительные свойства.
3. Геологическая деятельность моря. Типы морских отложений и их строительные свойства.
4. Определение притока воды к канаве при горизонтальном и наклонном залегании водоупора.
5. Вычислить производительность совершенной скважины диаметром 300 мм, вскрывшей безнапорный горизонт, мощностью 8,0 м, коэффициент фильтрации которого равен 16 м/сутки. Понижение зеркала воды в скважине равно 6,0 м. Дать чертеж.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии 40 м одна от другой. Порядок напластования и мощности слоев указаны в табл. 8.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:500.

#### **Вариант № 9**

1. Геологическая деятельность текучих вод. Какие формы рельефа и какие виды отложений они создают?

2. Требования к инженерно-геологическим изысканиям для проектирования противооползневых сооружений.
3. Что такое суффозия? В каких условиях она возникает?
4. Определение притока воды к канавам.
5. Во время землетрясения 1977 г. в г. Унгены отмечены разрушения в старой части города, застроенной саманными домами. На склоне долины деформации отмечены в каменных зданиях. Определите силу землетрясения по 12-тибалльной шкале; обоснуйте это определение.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии 100 м одна от другой. Порядок напластования и мощности слоев даны в табл. 9.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:500.

#### **Вариант № 10**

1. Краткая характеристика типов оползней Молдовы. Перечислите мероприятия по борьбе с ними.
2. Дайте характеристику обломочных пород, их описание, классификацию и применение.
3. Стадии развития продольного профиля оврагов. Схематическая карта скорости роста оврагов на территории Молдовы.
4. Методы определения направления и скорости течения подземных вод.
5. Буровая скважина вскрыла напорные воды в пласте мелкозернистых песков мощностью 9,8 м с коэффициентом фильтрации 4,2 м/сут. Диаметр скважины – 300 мм, радиус влияния скважины 150 м. Напор над кровлей водоносного пласта 7,6 м. Определите дебет скважины при понижении уровня на 4,0 м.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии на расстоянии 80 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 10.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

### **Вариант № 11**

1. Классификация осадочных обломочных пород. Влияние гранулометрического состава на их строительные свойства.
2. Формы нарушенного залегания горных пород и их влияние на условия строительства.
3. Строение речных террас, их образование. Условия строительства на речных террасах.
4. Основной закон фильтрации. Пределы его применения в разных условиях.
5. Вычислить производительность совершенной скважины диаметром 300 мм, вскрывшей безнапорный водоносный горизонт мощностью 6,0 м, коэффициент фильтрации которого равен 16 м/сутки. Понижение зеркала воды в скважине 6,0 м. Дайте чертеж.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии на расстоянии 40 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 11.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:500.

### **Вариант № 12**

1. Минералогический состав, структурные и текстурные особенности пород контактного метаморфизма, их строительные свойства.
2. Определение положения слоя (пласта) в пространстве. (Показать на рисунках).
3. Причины возникновения и развития оврагов, меры борьбы с овражной эрозией. Особенности развития этих процессов в Молдове.
4. Что такое зона аэрации? Особенности режима влажности грунтов в этой зоне и практическое использование данных о влажности грунтов в зоне аэрации.
5. Вычислить производительность вертикального колодца, диаметром 1,0 м, вскрывшего безнапорный водоносный горизонт мощностью 6,0 м. Коэффициент фильтрации слоя равен 25 м/сут., понижение воды в колодце может быть принято 4,0 м.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии в 80 м

одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл.12.

Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

### **Вариант № 13**

1. Опишите особенности инженерно-геологического изучения скальных горных пород.
2. Определение расчетной сейсмической балльности по данным инженерно-геологических исследований.
3. Возрастная классификация оползней. Их внешние признаки.
4. Геохронологическая и стратиграфическая шкала. Принципы, положенные в основу составления шкалы геологического времени. Значение возраста пород для инженерно-строительных целей.
5. Совершенным колодцем вскрыты напорные воды, залегающие в песчаном пласте мощностью 15,9 м. Напор над подошвой верхнего пласта глины 24,8 м. Коэффициент фильтрации песка 8м/сут. Диаметр колодца 240 мм, радиус его влияния 100 м. Определить приток воды к колодцу при понижении напорного уровня на 5 м.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5, скважин пробуренных по прямой линии на расстоянии 100 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 13.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

### **Вариант № 14**

1. Опишите механизм проявления землетрясений. Влияние продольных и поперечных волн на устойчивость сооружений.
2. Лессовидные горные породы, их главные геологические и инженерно-технические свойства.
3. Основные типы аллювиальных отложений. Их строительные свойства.
4. Что такое зона непосредственной угрозы при строительстве водохранилищ?
5. Вычислить производительность скважины диаметром 200мм, вскрывшей напорный водоносный горизонт мощностью 3,0м с напором 20м и коэффициентом

- фильтрации 20 м/сутки, если понижение напора будет достигать 5 м. Дать чертеж.
6. Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии на расстоянии 45 м одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 14.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000;.

### Вариант № 15

- Осадочные породы, отлагаемые реками. Их состав и инженерно-технические свойства.
- Как рассчитывается сейсмическое ускорение и коэффициент сейсмичности? Значение этих величин для строительства.
- Причины образования грязекаменных потоков. Борьба с ними.
- Меры защиты сооружений от вредного воздействия подземных вод.
- Определить дебет совершенной скважины при понижении уровня воды на 1,5 м по следующим данным: коэффициент фильтрации мелкозернистых песков равен 5,5 м/сутки, мощность слоя водоносных песков 14 м, диаметр скважины 200 мм, радиус влияния равен 220 м. Дать чертеж.
- Построить на миллиметровке геологический разрез по данным 5 скважин, пробуренных по прямой линии в 75 метрах одна от другой. Порядок напластования и мощность слоев даны в табл. 15.  
Масштабы: вертикальный 1:200, горизонтальный 1:1000.

### 9. Исходные данные для построения геологического разреза

Исходные данные к варианту 1

Таблица 1

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Песок желтый мелкий	2,0	1,5	1,0	0,5	-
Суглинок бурый тяжелый	3,0	2,5	2,0	2,5	3,0

## Продолжение таблицы 1

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Супесь легкая	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Песок желтый крупный	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Глина пестроцветная	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0
Мергель	2,0	1,0	1,0	0,5	-
Песчаник (верх слоя)	-	-	0,5	1,0	1,5
Глубина залегания подземных вод в <i>м</i>	10,5	9,5	8,5	7,5	6,5
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	100	105	106	107	108

Исходные данные к варианту 2

Таблица 2

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	-	-	-	2	3
Суглинок тяжелый	5	3	2	1	-
Глина сланцеватая	2	1	1	-	-
Песок желтый мелкозернистый	4	4	5	7	10
Известняк ракушечник	1	2	1	3	3
Песок серый крупнозернистый	5	8	5	6	4
Глина синяя (верх слоя)	3	2	5	3	2
Глубина залегания подземных вод в <i>м</i>	15	14	11	13	16
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	101	104	98	92	85

Исходные данные к варианту 3

Таблица 3

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Суглинок бурый тяжелый	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Песок мелкозернистый	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Глина серая плотная	2,5	3,0	2,5	2,0	1,5

Продолжение таблицы 3

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Известняк трещиноватый	-	1,0	2,0	3,0	3,0
Глинистый сланец	4,0	3,5	3,0	2,5	-
Гранит (верх слоя)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Глубина залегания подземных вод в <i>м</i>	-	9,5	11,0	11,5	12,5
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	20	25	30	35	40

Исходные данные к варианту 4

Таблица 4

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Лессовидный суглинок	3,0	4,0	5,0	4,0	3,5
Супесь легкая	1,0	2,0	2,5	4,0	5,5
Песок мелкозернистый	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Глина плотная серая	4,0	5,0	5,5	6,0	6,5
Известняк кавернозный	-	1,0	2,0	3,0	3,0
Мергель плотный	2,0	1,5	1,0	0,5	-
Глубина залегания подземных вод в <i>м</i>	6,3	8,5	9,6	10,5	11,2
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	80	82	83	82	81

Исходные данные к варианту 5

Таблица 5

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почва	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Песок среднезернистый	-	1,0	3,0	2,0	-
Суглинок тяжелый	4,0	5,0	6,0	5,0	-
Глина плотная серая	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0



Продолжение таблицы 5

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Песок крупнозернистый	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0
Супесь легкая	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0
Мергель плотный	Верх слоя				
Глубина залегания подземных вод в <i>м</i>	3,0	3,5	5,0	4,5	-
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	30	32	35	33	31

Исходные данные к варианту 6

Таблица 6

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Глина краснобурая	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5
Суглинок тяжелый бурый	0,5	2,0	2,5	2,0	1,5
Песок легкий	2,0	3,0	3,0	2,0	1,0
Галечник	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0
Суглинок бурый тяжелый	2,0	2,0	-	2,0	2,0
Глина серая (верх слоя)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Глубина залегания подземных вод в <i>м</i>	5,0	6,5	7,5	6,0	4,5
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	110	112	113	111	109

Исходные данные к варианту 7

Таблица 7

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	1,0	1,0	1,0	-	1,0
Суглинок лессовидный	1,0	1,0	2,0	3,0	5,0
Глина бурая сланцеватая	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0
Песок желтый крупный	2,0	2,0	5,0	7,0	7,0
Глина серая плотная	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0

Продолжение таблицы 7

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Известняк серый мягкий	1,0	2,0	1,0	-	-
Глина серая (верх слоя)	1,0	1,0	1,0	-	-
Глубина залегания подземных вод в м	5,0	4,0	9,0	12,0	15,0
Отметки устьев скважин в м	45	40	47	53	60

Исходные данные к варианту 8

Таблица 8

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Суглинок просадочный	2,0	1,5	1,0	0,5	-
Супесь легкая	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Песок желтый крупный	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Глина пестроцветная	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Галечник	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Песок желтый крупный	3,0	2,5	2,0	-	-
Мергель (верх слоя)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Глубина залегания подземных вод в м	6,0	5,5	4,5	3,5	2,5
Отметки устьев скважин в м	70	68	66	64	62

Исходные данные к варианту 9

Таблица 9

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	-	-	-	2	3
Суглинок тяжелый	5	3	2	1	-
Глина пестроцветная	2	1	1	-	-
Песок желтый мелкий	4	4	5	7	10
Известняк ракушечник	1	2	1	2	3

Продолжение таблицы 9

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Песок серый крупный	5	8	5	6	4
Глина серая плотная	3	2	5	3	2
Глубина уровня подземных вод в <i>м</i>	15	14	11	13	16
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	110	104	98	92	85

Исходные данные к варианту 10

Таблица 10

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	1	1	-	1	-
Песок желтый крупный	2	4	6	8	-
Глина пестроцветная	3	3	5	2	3
Песок желтый мелкий	4	4	3	-	-
Глина серая плотная	-	-	1	2	3
Известняк белый плотный	2	3	4	2	1
Глина стально-серая плотная	2	1	1	1	1
Глубина уровня подземных вод в <i>м</i>	2	4	1	5	-
Отметки устьев скважин в <i>м</i>	25	28	20	35	30

Исходные данные к варианту 11

Таблица 11

Наименование пород	Мощность пород в <i>м</i> по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	-	1,0	2,0	1,0	1,0
Лессовидный суглинок	1,0	3,0	5,0	3,0	2,0
Супесь просадочная	-	1,0	2,0	1,0	1,0
Суглинок бурый	1,0	2,0	2,0	-	2,0
Глина пестроцветная	-	-	1,0	2,0	2,0

## Продолжение таблицы 11

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Суглинок тяжелый	-	-	-	1,0	2,0
Мергель	1,0	1,0	0,5	-	-
Глубина залегания подземных вод в м	3,5	8,5	14,0	10,5	11,5
Отметки устьев скважин в м	65	70	75	70	72

Исходные данные к варианту 12

Таблица 12

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5
Супесь легкая	1,0	0,5	-	-	-
Суглинок лессовидный	2,0	3,0	4,0	4,0	4,5
Песок мелкозернистый	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5
Глина серая, плотная	3,0	3,5	3,5	3,5	2,5
Известняк слоистый	2,0	1,5	1,0	0,5	-
Известняк кавернозный	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0
Глубина уровня подземных вод в м	4,5	5,5	6,5	7,5	7,5
Отметки устьев скважин в м	105	104	103	102	101

Исходные данные к варианту 13

Таблица 13

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	2	1	-	-	-
Суглинок бурый	-	2	4	8	12
Глина сланцеватая	1	-	-	1	3
Песок желтый средней крупности	1	1	2	3	5
Известняк ракушечник	2	1	2	3	4
Песок желтый крупный	2	2	3	3	5
Глина серая плотная	2	1	2	1	2

## Продолжение таблицы 13

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Глубина залегания подземных вод в м	5	4	9	17	28
Отметки устьев скважин в м	34	37	41	45	52

Исходные данные к варианту 4

Таблица 14

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Суглинок бурый тяжелый	2,0	2,5	2,6	2,7	2,8
Супесь легкая	1,0	1,5	1,4	1,3	1,2
Песок серый средней крупности	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Глина серая плотная	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0
Известняк трещиноватый	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Мергель (верх слоя)	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Глубина залегания подземных вод в м	6,0	6,5	7,0	7,5	7,5
Отметки устьев скважин в м	60	62	64	66	68

Исходные данные к варианту 15

Таблица 15

Наименование пород	Мощность пород в м по скважинам				
	1	2	3	4	5
Почвенный слой	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Супесь просадочная	1,0	2,0	3,0	4,0	4,0
Лессовидный суглинок	1,5	1,0	1,5	1,5	2,0
Суглинок тяжелый	1,0	1,5	2,0	2,0	3,0
Песок желтый крупный	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Глина пестроцветная	5,0	4,5	4,0	3,5	2,0
Песок крупный (верх слоя)	1,0	0,5	-	-	-
Глубина залегания подземных вод в м	5,0	6,0	8,5	9,5	10,5
Отметки устьев скважин в м	60	72	84	80	76

## 10. Список литературы

1. Пешковский Л.М., Перескокова Т.М. Инженерная геология.-М.,1982.
2. Орлов С.С., Тимофеева Т.А., Абраменко П.Г. Противооползневая защита в Молдавии.-Кишинев, 1981.
3. Чернышов С.Н., Ревелик И.Л., Чумаченко А.Л. Задачи и упражнения по инженерной геологии,-М., ВШ, 1984.
4. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология (Специальная инженерная геология).-Ленинград:Наука,1978.
5. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология (Инженерная геодинамика).-Ленинград:Недра,1972.

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. МИНЕРАЛЫ, ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХРОНОЛОГИЯ .....	5
3. ПРОЦЕССЫ ВНУТРЕННЕЙ ДИНАМИКИ ЗЕМЛИ	6
4. ПРОЦЕССЫ ВНЕШНЕЙ ДИНАМИКИ ЗЕМЛИ.....	8
5. ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ.....	9
6. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	11
7. ИССЛЕДОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ КОНКРЕТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	13
8. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ.....	14
9. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА.....	22
10. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	30

