



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Инженерно-геологическая оценка
безопасности природно-техногенных систем

Зиньков А.В.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«21» июня 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Геологии, геофизики и геоэкологии
(название кафедры)

Зиньков А.В.

(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

«21» июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерно-геологические методы исследований»

Направление 20.04.01 "Техносферная безопасность"

Образовательная программа "Инженерно-геологическая оценка безопасности
природно-техногенных систем"

Форма подготовки Очная

курс 1; семестр 1

лекции 18 час

практические занятия 18 час

лабораторные работы не предусмотрено

в том числе с использованием МАО лек. ____/пр. 16 ____/лаб. ____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час

в том числе с использованием МАО ____16__ час.

самостоятельная работа 72 час

в том числе на подготовку к экзамену _36_____ час.

контрольные работы предусмотрены внутри курса

курсовая работа не предусмотрено

зачет _____ семестр

экзамен ____1____ семестр

Рабочая учебная программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта ДВФУ по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии протокол № 12 от «_21_» 06. 2017 г.

Заведующий кафедрой А.В.Зиньков

Составитель А.В.Зиньков

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__17__» __11__ 2015 г. № __4__

Заведующий кафедрой _____ Зиньков А.В. _____
(подпись) (и.о. фамилия)

РУПД отредактирована в соответствии с изменением плана и стандарта

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (и.о. фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 20.04.01 "Technosphere safety"

Master's Program "Engineering-geological assessment of the safety of natural and man-made systems"

Course title: *Engineering-geological methods of research*

Basic (variable) *The discipline «Engineering-geological methods of research » is included into part of Block 1 of elective subjects. The credits of discipline makes 4 test units, 144 hours.*

Instructor: *Alexander V. Zinkov*

At the beginning of the course a student should be able to:

the ability to model, to simplify, to represent, to compare, to use known solutions in new application, qualitative assessment of co-quantitative results, they mathematically formulate (GPC-5);

the ability to analyze, optimize and apply modern information technologies in solving scientific problems (SPC -11);

Learning outcomes:

the ability to navigate the full range of scientific problems of the professional field (GPC -9);

The ability to use modern measuring equipment, the modern methods of measurement (SPC -13);

Course description: *The main purpose of the study of engineering-geological studies is to teach students how to obtain the necessary engineering-geological materials to justify the design of various types and stages of construction, exploration and exploitation of mineral deposits.*

The task of the geotechnical studies included: identification of geological and hydrogeological conditions of erection and operation of projected structures: identification and prediction of dangerous engineering-geological phenomena and assessment of the impact of these phenomena on the projected facilities; obtaining the materials necessary to address the issues of possible ways to combat these phenomena and to design protective measures; determination of physical and mechanical characteristics of soils required for the design and calculation of structures.

Main course literature:

Sergeev E. M. *Inchenernaia geologiya*. M.: Alliance 2011. 248 c. [Sergeev E. M. *Engineering Geology*. M.: Alliance 2011. 248 p.] / Access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:308416&theme=FEFU> (2).

Kramarenko V. V. *Gruntovedenie*. M.: Yurayt, 2016. 430 s. [Kramarenko V. V. *Gruntovedenie*. M.: Yurayt, 2016. 430 p.] access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811826&theme=FEFU> (3)

Dorocshnoe gruntovedenie. Metody povysheniya nesyshei sposobnosti i stabilnosti gruntov : ychebnoe posobie dly vuzov / [E. M. Dobrov, P. Shkitskiy, R. G. Kochetkov I dr.] ; pod red. E. M. Dobrov. M.: Academy, 2014. 202 s. [Road soil science. Methods to improve bearing capacity and stability of soils : a textbook for high schools / [by E. M. Dobrov, P. Shkitskiy, R. G. Kochetkov et al.] ; edited by E. M. Dobrov. M.: Academy, 2014. 202 p.] access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785380&theme=FEFU> (3)

Form of final control– *exam*

Аннотация

Рабочая учебная программа дисциплины «Инженерно-геологические методы исследований» разработана для студентов 1 курса направления 20.04.01 «Техносферная безопасность» в соответствии с требованиями Образовательного стандарта ДВФУ по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Дисциплина «Инженерно-геологические методы исследований» входит в состав дисциплин выбора вариативной части (Б1.В.ДВ.3.2).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные (18 часов), практические занятия (18 часов, в т.ч 16 часов в интерактивной форме обучения), самостоятельная работа студента (72 часа, включая 36 часов подготовки к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Основная цель изучения инженерно-геологических исследований заключается в обучении студентов методам получения необходимых инженерно-геологических материалов для обоснования проектирования различных видов и этапов строительства, разведки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

В задачу инженерно-геологических исследований входят: выявление геологических и гидрогеологических условий возведения и эксплуатации проектируемых сооружений; выявление и прогноз опасных инженерно-геологических явлений и оценка влияния этих явлений на проектируемые сооружения; получение материалов, необходимых для решения вопросов о возможных путях борьбы с этими явлениями и для проектирования защитных мероприятий; определение физико-механических характеристик грунтов, необходимых для проектирования и расчёта сооружений.

Для успешного изучения дисциплины «Инженерно-геологическая оценка безопасности территорий и массивов горных пород» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-5);

способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач (ПК-11).

Успешное усвоение студентом курса «Инженерно-геологические методы исследований» возможно лишь после освоения цикла геологических дисциплин, информатики, химии, высшей математики и механики.

В результате изучения дисциплины «Инженерно-геологические методы исследований» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9. Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	Знает	Полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области
	Умеет	Применять на практике полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области
	Владеет	Полным спектром научных проблем в инженерно-геологической области и способен в нем ориентироваться
ПК-13. Способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	Знает	Современную измерительную технику, современные методы измерения в области инженерно-геологических исследований
	Умеет	Использовать на практике современную измерительную технику, современные методы измерения в области инженерно-геологических исследований
	Владеет	Приемами и методами использования на практике современной измерительной техники, современных методов измерения в области инженерно-геологических исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инженерно-геологические методы исследований горных пород» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: метод кейсов, метод активного проблемно-ситуационного анализа, презентации, круглый стол.

I. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС.)

Раздел 1. Полевые и лабораторные методы исследований. (10 час)

Тема 1. Общая систематизация методов инженерно-геологических исследований. (2 час.)

Тема 2. Комплексование методов. Общегеологические (наземные и аэровизуальные наблюдения, горные и буровые работы и др.) и специальные методы в инженерной геологии. (4 час.)

Тема 3. Классифицирование методов по характеру оценки свойств среды компонентов инженерно-геологических условий на прямые и косвенные (4 час.).

Раздел 2. Методы исследования трещиноватости, ее видов и значение в инженерной геологии. (8 час)

Тема 1. Связь трещиноватости горных пород с коллективными свойствами: водопроницаемостью и обломочностью. (2 час.).

Тема 2. Специальные методы инженерной геологии: динамическое, ударно-вибрационное и статическое зондирование; пенетрационно-каротажный метод. (4 час.).

Тема 3. Методы определения физико-механических свойств скальных пород: 1) определение водно-физических свойств пород: плотности, объемной массы, влажности, водонасыщенности, водопоглощения, пористости; 2) определение прочностных свойств: предел прочности на растяжение, сжатие и изгиб; 3) определение упругих свойств, твердости, пластичности, хрупкости. Рассмотрение особенностей приборов, используемых для оценки показателей свойств грунтов: микропенетрометры, гамма-гамма плотномеры, нейтронные измерители влажности, ручные искиметры и другие портативные приборы (4 час.).

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час.).

Общее количество: 18 часов, в том числе 16 часов с использованием методов активного обучения, включающие «Круглые столы» и «Семинары-обсуждения»

Раздел 1. Комплексование методов при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (4 час.).

Занятие 1. Исследование компонентов инженерно-геологической среды проводят многочисленными методами. Для проведения полной оценки требуется сочетать отдельные методы в едином комплексном методе. К комплексным методам принадлежат: инженерно-геологическая съемка, рекогносцировка, разведка и т.д. Частными методами следует считать такие, которые позволяют получить информацию преимущественно об одном свойстве геологической среды (**1 час.**).

Задание: ознакомиться с основами комплексирования методов.

Занятие 2. Инженерно-геологическая съемка территорий при инженерно-геологической оценке безопасности простых с точки зрения геологического строения природно-техногенных систем (**1 час.**).

Под инженерно-геологической съемкой следует понимать выполнение комплекса полевых, лабораторных и камеральных исследований с целью получения информации об инженерно-геологических условиях территории на которой планируется осуществление будущих строительных работ.

Задание: провести анализ карты, наметить, составить и вынести на карту маршруты, определить точки наблюдения и опробования.

Занятие 3. Инженерно-геологическая съемка территорий при инженерно-геологической оценке безопасности сложных с точки зрения геологического строения природно-техногенных систем (**1 час.**).

В инженерной геологии используют общегеологические (наземные и аэровизуальные наблюдения, горные и буровые работы и др.) и специальные методы.

Задание: провести анализ карты, наметить, составить и вынести на карту маршруты, определить точки наблюдения и опробования.

Занятие 4. Прямые методы оценки свойств среды компонентов инженерно-геологических условий при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (**1 час.**).

К прямым относятся методы, которые позволяют непосредственно фиксировать, оценивать и измерять свойства геологической среды, косвенными – методы, применение которых позволяют получить косвенные данные. На их основании можно оценивать компоненты инженерно-геологических условий (например метод ландшафтных индикаторов или метод геологических индикаторов). Полевые и ла-

лабораторные методы исследований включают в себя: наземные и аэровизуальные наблюдения; аэрокосмофотосъемка и дешифрирование аэрокосмофотоматериалов; горные и буровые работы; полевые испытания грунтов; лабораторные методы получения данных о свойствах грунтов, геофизические методы; обследование сооружений.

Задание: описать прямые методы, составить список необходимых методов для оценки безопасности природно-техногенных систем.

Занятие 5. Косвенные методы оценки свойств среды компонентов инженерно-геологических условий при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (1 час.).

Методы, применение которых позволяют получить косвенные данные, на основании которых можно оценивать компоненты инженерно-геологических условий (например метод ландшафтных индикаторов или метод геологических индикаторов).

Задание: описать косвенные методы, составить список необходимых косвенных методов для оценки безопасности природно-техногенных систем.

Раздел 2. Наземные и аэровизуальные наблюдения при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (4 час.).

Занятие 1. Полевые методы оценки свойств среды компонентов инженерно-геологических условий при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (1 час.).

Полевые методы исследований включают в себя: наземные и аэровизуальные наблюдения; аэрокосмофотосъемка и дешифрирование аэрокосмофотоматериалов; горные и буровые работы; полевые испытания грунтов; геофизические методы; обследование сооружений.

Задание: описать полевые методы, составить список необходимых полевых методов для оценки безопасности природно-техногенных систем и дать обоснование их применения.

Занятие 2. Наземные и аэровизуальные наблюдения при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (1 час.).

Метод наземных визуальных геологических наблюдений — традиционный общегеологический метод. Он сопровождается простейшими измерениями некоторых показателей свойств геологической среды (элементов залегания пород, ориентировки трещин, мощности слоев и др.). Метод чрезвычайно информативный. В ходе наземных наблюдений, сопровождаемых описанием свойств геологической среды, изучают геоморфологический облик территории и ее геоморфологическую структуру; разрез (путем обследования обнажений) и условия залегания пород, их минеральный и гранулометрический состав, состояние, свойства грунтов (например, угол откоса осыпи); гидрогеологические условия, водопроявления, заболоченность, положение УГВ (в колодцах), свойства подземных вод (цвет, запах, вкус, прозрачность и др.); проявления экзогенных геологических процессов. В ходе обследования естественных обнажений пород устанавливают их стратиграфическую принадлежность — происхождение (наличие фауны, характер разреза, структурно-текстурные особенности, характер слоистости, наличие контактов).

Задание: в табличной форме сопоставить возможности наземных и аэровизуальных наблюдений при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем и привести преимущества и недостатки.

Занятие 3. Геологические описания пород при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (**1 час**).

Геологическое описание горных пород позволяет: составить геологический разрез, на котором можно отразить все данные, важные с точки зрения инженерно-геологической оценки изучаемой геологической системы применительно к конкретному строительству (например, показать на разрезе тонкие прослойки глин среди песчаных пород, если исследования ведут для проектирования гидротехнических сооружений и возникает сомнение в устойчивости основания напорных сооружений); расчленить исследуемый объем геологической среды на геологические тела, отвечающие таксономическим единицам классификации. Выделение таксономически определенных геологических тел различных категорий предусматривает наличие данных о возрасте и генезисе, составе горных пород и свойствах грунтов. Описание горных пород ведут в процессе наземных наблюдений (изучение обнажений, расчисток), горных и буровых работ, при отборе образцов пород, в процессе полевых и

лабораторных испытаний грунтов. Описываются: выветрелые и зачищенные породы в обнажениях, расчистках; очищенные от шлама куски керна, извлеченные из скважины; образцы, отобранные из горных выработок, очищенные от парафина монолиты грунта (в лабораторных условиях). Примерный порядок описания пород: название породы, цвет (в сухом и влажном состоянии), излом, минеральный и гранулометрический состав, структура и текстура, характер структурных связей минерального уровня, активные элементы и структура изучаемого геологического тела, эффективные структурные связи, включения (форма, состав, количество), пористость, наличие пустот, их размеры, пространственное размещение, трещиноватость (генезис, ориентировка трещин, их ширина, характер стенок, заполнитель, пространственное размещение, густота), размер и форма отдельностей и их размещение на поверхности, наличие флоры и фауны; наличие, состав и распределение органического вещества и легкорастворимых солей; влажность, консистенция, прочность в массиве и в образце, изменение описываемых признаков по разрезу. При описании отмечается характер контактов геологических тел (особенно различающихся влажностью, консистенцией, прочностью), выявляются слои пород с низкой прочностью, зоны ослабления и другие компоненты разреза, которые могут оказать существенное влияние на характер и интенсивность инженерно-геологических процессов. При визуальных наблюдениях используют простейшие методы инструментальных измерений показателей, характеризующих структуру разреза (элементы залегания пород, ориентировка трещин, углы склонов и др.), а также показателей свойств грунтов (предельное напряжение сдвига, плотность, объемная влажность, относительная прочность). Для оценки показателей свойств грунтов используют микропенетрометры, гамма-гамма плотномеры, нейтронные измерители влажности, ручные искиметры и другие портативные приборы.

Задание: составить геологический разрез и геологическую колонку опорного инженерно-геологического разреза.

Занятие 4. Исследование трещиноватости горных пород при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (**1 час**).

В процессе изучения разрезов пород в ходе инженерно-геологических исследований большое внимание уделяется трещиноватости, поскольку трещины нередко

являются границами активных элементов, взаимное перемещение которых при механических взаимодействиях определяет деформирование геологического тела в целом и его устойчивость. Трещиноватостью горных пород обусловлены такие их коллективные свойства, как водопроницаемость и блочность...

В ходе наземных наблюдений изучают тектоническое строение (структуру), фиксируются тектонические нарушения, сбросы, зоны дробления, трещиноватости исследуют складчатость, измеряют элементы залегания пород.

Задание: составить краткое описание разрывной и пликативной тектоники района на основе учебной карты.

Раздел 3. Инженерно - геологические наблюдения. (4 час.).

Занятие 1. Исследование гидрогеологических условий при инженерно-геологических исследованиях (1 час.).

В процессе наземных наблюдений большое внимание обращают на гидрогеологические условия: проводят исследование и описывают все водопроявления (родники, колодцы, участки высачивания подземных вод и др). Отмечается местоположение водопроявления, его геологические и геоморфологические условия; производится классификация водопроявления (группа и тип источника); измеряется дебит и описывается его режим во времени (при возможности получения данных опроса); оцениваются физические свойства и химический состав (при наличии полевой маршрутной лаборатории). В колодцах (скважинах) измеряют глубину уровня воды.

Задание: составить гидрогеологический разрез на основе учебной карты.

Занятие 2. Аэровизуальные наблюдения при инженерно-геологических исследованиях (1 час.).

Аэровизуальные наблюдения довольно широко используются при инженерно-геологической съемке и рекогносцировке, а также в ходе работ по контролю и уточнению данных дешифрирования аэрофотоматериалов (АФМ). Наблюдения ведут с самолета или вертолета. Борт-наблюдатель (инженер-геолог) должен иметь топографическую или геологическую карту крупного масштаба. На карте должны быть нанесены линии маршрутов, показаны высота и скорость полета, основные ориентиры, места желательных внеаэродромных посадок. Рационально также использовать

в ходе наблюдений предварительно отдешифрованные фотосхемы. Применение фотосхем позволяет уменьшить объем информации, который должен быть получен в процессе наблюдений, поскольку задача при этом сводится к дополнению и контролю информации, извлекаемой при дешифрировании АФМ.

Масштаб наблюдений под углом 90° в вертикальном направлении M_{90} подсчитывают по формуле $M_{90} = 1 : 4H$, где H — высота полета (в м). При наблюдениях под углом 60° $M_{90} = 1 : 8H$. При небольшой высоте (70—100 м) и скорости полета (до 100 км/ч) время наблюдения не превышает 25—35 с, поэтому при проведении аэровизуальных наблюдений используют диктофон, а наблюдения рекомендуется проводить одновременно нескольким наблюдателям. Например, один наблюдает и фиксирует геоморфологические признаки, второй — геотектонические, третий — проявления ЭГП. После полета, в тот же день, непременно производится итоговая запись результатов наблюдений «по памяти». Аэровизуальные наблюдения дополняют перспективным фотографированием наиболее интересных в геологическом отношении участков на трассе. Достоинство аэровизуальных наблюдений — возможность последовательного укрупнения масштаба наблюдений, позволяющая: провести типизацию территории по ландшафтному строению, выявить и пронаблюдать (или наметить к изучению наземными методами) наиболее представительные естественные обнажения пород, проявления ЭГП; наметить места расположения ключевых участков и трассы опорных съемочных маршрутов. Аэровизуальные наблюдения применяют для проверки результатов дешифрирования аэрофотоматериалов и получения дополнительных сведений о компонентах ландшафта и геологических данных, о составе пород, вскрытых в естественных обнажениях, геоморфологических условиях, проявлениях некоторых ЭГП (оврагообразования, речной эрозии, оползневого, криогенных и др.). При проведении инженерно-геологической съемки аэровизуальные наблюдения предшествуют наземным.

Задание: дать описание аэровизуальных наблюдений при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем.

Занятие 3. Лабораторные методы оценки свойств среды компонентов инженерно-геологических условий при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем (1 час).

Задание: Рассмотреть лабораторные методы получения данных о свойствах грунтов и дать характеристику каждого вида.

Раздел 4. Зондирование Земли. (3 час.).

Занятие 1. Динамическое, ударно-вибрационное и статическое зондирование при оценках свойств среды компонентов инженерно-геологических условий (1 час.).

Методы относятся к специальным инженерной геологии. Они основаны на том, что песчано-глинистые породы в зависимости от их состава и свойств оказывают различное сопротивление режущему профилю, чаще всего коническому наконечнику.

По способу погружения конуса (забивка, вдавливание) различают динамическое и статическое зондирование. Динамическое зондирование предназначено для исследования песчано-глинистых пород; содержащих не более 40 % крупнообломочного материала, на глубину до 20 м.

Задание: дать описание и провести расчеты по данным динамического зондирования.

Занятие 2. Пенетрационно-каротажный метод при оценках свойств среды компонентов инженерно-геологических условий (1 час.).

С помощью этого метода можно расчленить разрез пород на слои, отличающиеся сопротивлением динамической пенетрации с высокой точностью (до 0,05 м); установить их степень однородности, определить показатели некоторых свойств и глубину забивки свай

Статическое зондирование основано на вдавливании зонда в грунт статической нагрузкой. Оно применяется для испытания немерзлых и талых песчано-глинистых грунтов, содержание не более 25% частиц крупнее 10 мм.

Сопротивление, оказываемое грунтом вдавливанию зонда называют общим сопротивлением пенетрации (R). Общее сопротивление пенетрации включает статическое сопротивление пенетрации (Q), часть общего сопротивления, обусловленную силами реакции грунта на вдавливания наконечника и трение по боковой поверхности зонда (F).

$$R=Q+F$$

Интенсивность статического сопротивления пенетрации, т.е. сила, приходящаяся на единицу площади поперечного сечения наконечника зонда, называется удельным статическим сопротивлением пенетрации (P_q). Интенсивность трения, т.е. сила трения, приходящаяся на единицу площади боковой поверхности зонда, называется удельным трением (P_j).

По величине P_q определяют плотность сложения песков, консистенции глинистых грунтов, устанавливают нормативное давление на грунт, по P_q и P_j определяют несущую способность свай.

Пенетрационно-каротажный метод основан на совмещении статического зондирования с радиоизотопным каротажем, что позволяет одновременно с показателями статической пенетрации получить информацию о других свойствах грунтов без бурения скважин. В процессе вдавливания зонда, оснащенного соответствующими датчиками, получают в виде непрерывных записей распределения по глубине данных о естественном гамма-фоне, плотности грунта (по γ - γ -каротажу), объемной влажности (по нейтрон-нейтронному каротажу), пористости, об удельном сопротивлении пенетрации, о трении по боковой поверхности зонда. С помощью этих данных можно расчленить разрез песчано-глинистых пород на слои, выбрать по нормативам характеристики свойств грунтов основания, нужные для проектирования сооружений. При проведении испытаний грунтов пенетрационным каротажом применяют станции пенетрационного каротажа (СПК), в том числе станции для проведения испытаний на акваториях (ПСПК).

При проведении инженерно-геологических исследований наряду с глубинным используют и поверхностное зондирование. Для этого применяют разные конструкции ударников и пенетрометров (ДОРНИИ, ПРОКТОРА, РОКОСА, ДИИТ). Наиболее распространен микропенетrometer ВСЕГИНГЕО МВ-2. Он предназначен для опробования пород в обнажениях, выделения грунтов с низкой прочностью. По данным испытаний определяют величину предельного напряжения сдвига

$$p_m = Pk/h,$$

где P — нагрузка на конус; h — глубина погружения конуса; k — коэффициент, зависящий от угла раскрытия конуса.

Задание: дать описание пенетрационно-каротажного метода и провести расчеты по данным пенетрационно-каротажного метода .

Занятие 3. Испытания грунтов статическими нагрузками в шурфах и скважинах (1 час.).

Испытания грунтов жесткими штампами проводят с целью определения деформационных характеристик песчано-глинистых и крупнообломочных грунтов.

Сущность метода заключается в натурном моделировании процесса деформирования (уплотнения) достаточно большого (по сравнению с лабораторной пробой) объема грунта под нагрузкой, отвечающей нагрузке проектируемого сооружения. Испытания проводят в шурфах, скважинах и при строительстве ответственных сооружений — в котлованах.

После монтажа установки в шурфе или скважине штамп нагружают ступенями до стабилизации осадки от каждой ступени нагрузки. Условная стабилизация считается достигнутой, если приращение осадки штампа за время не превышает 0,1 мм.

Наблюдения за осадкой штампа в первый час после приложения нагрузке ведут через 10+10+ 10+ 15 + 15 мин, далее через 30 мин. Минимальная точность измерения осадки 0,1 мм. Число ступеней нагрузки не более 5. Первую ступень нагрузки принимают равной природному давлению на отметке заложения штампа (не менее 0,05 МПа), предпоследняя ступень должна отвечать проектной нагрузке. В отдельных случаях, предусмотренных проектом штампа нагружают до предела несущей способности, который устанавливается по появлению валика вытирания или образованию трещин вокруг штампа. В ходе проведения испытаний на каждой ступени график $S=f(t)$, где S – осадка штампа, мм; t – время. После испытаний строят график $S=F(P)$, где P – нагрузка. По результатам определяют модуль деформации, например по формуле Буссинеска:

$$E=(1-\mu^2)*P/Sd, \text{ где}$$

E – модуль деформации;

P – полная нагрузка на штамп. Берется по прямолинейному участку графика $P=f(s)$;

d – диаметр штампа;

S – конечная осадка, соответствующая нагрузке P ;

μ - коэффициент Пуассона для грубообломочных грунтов – 0,27; песков и супесей – 0,30; суглинки – 0,35; глины – 0,42.

Задание: дать описание испытаний грунтов статическими нагрузками в шурфах и провести расчеты по данным наблюдений.

Раздел 5. Методы исследований (3 час.).

Занятие 1. Лабораторные методы испытания грунтов: определение физико-механических свойств песчано-глинистых пород с целью получения данных о свойствах горных пород (2 час.).

Методы получения инженерно-геологической информации включают обширный комплекс лабораторных методов определения физико-механических свойств пород изученных ранее.

Основные методы лабораторных определений физико-механических свойств песчано-глинистых пород включают определение:

- гранулометрического состава связных и несвязных пород;
- плотности и объемной массы пород, расчет пористости;
- влажности и максимальной молекулярной влагоемкости;
- пластичности, липкости, набухания, водопрочности;
- коэффициента фильтрации;
- угла естественного откоса;
- сжимаемости и сопротивления сдвигу.

Задание: дать описание лабораторных методов испытания грунтов с характеристиками физико-механических свойств песчано-глинистых пород и провести расчеты по данным наблюдений.

Занятие 2. Лабораторные методы определения физико-механических свойств скальных пород (1 час.).

Многие физико-механические показатели скальных пород определяются в лабораторных условиях аналогично связным группам. Ниже рассматриваются только важнейшие, рекомендуемые для выполнения массовых испытаний:

1) определение водно-физических свойств пород: плотности, объемной массы, влажности, водонасыщенности, водопоглощения, пористости;

2) определение прочностных свойств: предел прочности на растяжение, сжатие и изгиб;

3) определение упругих свойств, твердости, пластичности, хрупкости.

Рассмотрим основные положения, на которых базируются требования к методам определения показателей свойств грунтов в лабораторных условиях. Набор показателей свойств и объем лабораторных испытаний должны быть оптимальными и точно отвечать инженерной задаче. Наборы показателей свойств и число определений некоторого свойства грунтов изменяются на различных этапах хозяйственной деятельности в зависимости от цели, для достижения которой используются показатели.

При составлении схем размещения и развития отраслей промышленности ТЭО, которые в геологическом отношении базируются на результатах государственной инженерно-геологической съемки, показатели свойств грунтов используются в процессе составления средне- и мелкомасштабных карт инженерно-геологических условий для уточнения названий горных пород, выявления закономерностей пространственной изменчивости и установления главных направлений; проверки правильности отнесения геологического тела к некоторой таксономической единице классификации и характеристики его свойств; сравнительной оценки свойств грунтов, распространенных в разных частях изучаемой территории. С целью решения перечисленных задач достаточно иметь в распоряжении главным образом показатели, характеризующие состав пород, и показатели свойств, называемые классификационными. Оценки показателей могут быть подсчитаны с вероятностью, не превышающей 0,7—0,8.

При проведении инженерно-геологических исследований на стадии проекта должны быть получены данные о показателях свойств, достаточные для расчленения геологической среды внутри контуров строительной площади на глубину сферы взаимодействия наиболее тяжелого сооружения на геологические тела; выбора на основании оценок классификационных показателей нормативных значений показателей сжимаемости и прочности грунтов, необходимых для предварительного расчета оснований, выполняемого в рамках компоновки сооружений; составления проекта проведения строительных работ и проекта защитных мероприятий.

В процессе инженерно-геологических изысканий на стадии рабочей документации показатели свойств должны обеспечить расчленение геологической среды внутри предполагаемой сферы взаимодействия на геологическое тело; выделение инженерно-геологических элементов; получение для них оценок прочностных и деформационных свойств грунтов, необходимых для окончательного расчета основания сооружения. В соответствии со СНиП оценки показателей свойств должны быть получены с вероятностью 0,85 при расчете по деформациям и 0,95 при расчете оснований по несущей способности. Для сооружений I класса и уникальных вероятность увеличивается до 0,99.

Задание: дать описание лабораторных методов испытания грунтов с характеристиками физико-механических свойств определения физико-механических свойств скальных пород и провести расчеты по данным наблюдений.

МАО «Круглый стол» и «семинар-обсуждение» проводятся по каждой теме практической части курса. Студентам предлагается разделиться на несколько групп. Каждая группа разрабатывает самостоятельную систему обсуждения вопросов по теоретической части курса и презентует ее всей группе. Во время презентации группы выступающим задаются уточняющие вопросы. Преподаватель отслеживает ход работы, уточняет информацию и вносит правки.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерно-геологическая оценка безопасности территорий и массивов горных пород» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение каждого задания;

характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Оценка успеваемости магистрантов осуществляется по результатам: устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий; выполненных тестовых заданий; выполненных контрольных работ; ответов на вопросы во время зачета.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Полевые и лабораторные методы исследований. Методы исследования трещиноватости, ее видов и значение в инженерной геологии	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену №1-№ 15
			умеет	ПР-1 (Тест № 1) Пр-2. Контрольная работа 1	
			владеет		
2	Комплексирующие методы при инженерно-геологических исследованиях. Виды наблюдений. Методы исследований	ПК-13	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену №6-№ 16-30
			умеет	ПР-1 (Тест № 2)	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 2	
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

Опрос остаточных знаний проводится во время практических занятий, причем преподаватель может потребовать подробно рассмотреть отдельные вопросы. В обсуждение ответов может участвовать вся группа.

В качестве технических средств обучения используется отечественная и импортная аппаратура, имеющаяся на кафедре либо на предприятиях, с которыми проводятся совместные инженерно-геологические исследования.

Возможности самостоятельного изучения студентами данного курса обусловлены, в частности, наличием доступной студентам современной научно-

технической литературы по изучаемому курсу. Помимо учебников, учебных пособий и учебно-методических разработок (списки которых приводятся в соответствующих разделах настоящей рабочей учебной программы), студенты имеют возможность прорабатывать статьи в журналах «Геориск», «Инженерные исследования».

Самостоятельный контроль усвоения знаний в процессе самостоятельной работы по изучению курса «Инженерно-геологические методы исследований» студенты могут осуществлять путем ответов на вопросы в предлагаемых учебных пособиях и учебно-методических разработках, а также тестовые вопросы, которые приведены в приложении.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По дисциплине «Инженерно-геологические методы исследований» составлены контрольные вопросы для определения уровня усвоения студентами знаний в области инженерно-геологических методов оценки безопасности территорий и массивов горных пород в процессе промежуточной и итоговой аттестации.

Содержание определяется рабочей учебной программой и состоит из следующих разделов:

- Полевые и лабораторные методы исследований.
- Методы исследования трещиноватости, ее видов и значение в инженерной геологии;
- Комплексование методов при инженерно-геологических исследованиях;
- Виды инженерно-геологических наблюдений.
- Методы исследований;
- Техника и приборы, используемые при инженерно-геологических наблюдениях.

СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Сергеев Е. М. Инженерная геология. М.: Альянс 2011. 248 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:308416&theme=FEFU> (2).
2. Крамаренко В. В. Грунтоведение. М.: Юрайт, 2016. 430 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811826&theme=FEFU> (3)
3. Дорожное грунтоведение. Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов : учебное пособие для вузов / [Э. М. Добров, Ю. П. Шкицкий, Р. Г. Кочеткова и др.] ; под ред. Э. М. Доброва. М.: Академия, 2014. 202 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785380&theme=FEFU> (3)

Дополнительная литература:

1. Дмитриев В. В., Ярг Л. А. Методы и качество лабораторного изучения грунтов. - М: Изд-во [Университет], 2008. - 543 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417527&theme=FEFU> (1)
2. Основы инженерной геологии: Учебник для средних спец. учебных заведений / Н.А.Платов - 3 изд., перераб., и доп. и исправл. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 192 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=252444>
3. Гринёв В. П. Новое в порядке проведения инженерных изысканий, архитектурно- строительного проектирования, сметного нормирования и экспертизы проектной документации. - М. : Ось-89, 2009 . - 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=348474>
4. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясоев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=446113>
5. Экологические основы природопользования: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=305572>
6. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: Учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 462 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=404998>

7. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясовев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=446113> (2)

Нормативно-правовые материалы

1. СНиП 22-02-2003. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. URL. http://snipov.net/download/c_4625_snip_105625.html
2. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства магистральных трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 <http://www.npmaap.ru/possnips/svactsn/sp4713330.html>
3. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия <http://www.vashdom.ru/snip/20107-85/>
4. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений <http://www.vashdom.ru/snip/20201-83/>
5. СНиП 2.06.05-84* Плотины из грунтовых материалов <http://files.stroyinf.ru/Data1/1/1978/>
6. СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления <http://www.vashdom.ru/snip/20615-85/>
7. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения http://www.svural.ru/info/1_2_12.html
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов http://snipov.net/c_4620_snip_100384.html
9. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть I «Общие правила производства работ» <http://vsesnip.com/Data1/5/5157/>
10. ГОСТ 20276-99 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости http://tehnorma.ru/gosttext/gost/gost_3529.htm
11. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация http://www.snip-info.ru/Gost_25100-95.htm
12. ГОСТ 24846-81 Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений <http://files.stroyinf.ru/Data1/3/3280/>

13. РСН 64-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/1/1779/index.htm>

14. РСН 66-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка <http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=1781>

15. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» <http://www.docload.ru/Basesdoc/5/5155/index.htm>

16. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть IV «Правила производства работ в районах распространения многолетне-мерзлых грунтов» <http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=8156>

17. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть VI «Правила производства геофизических исследований» <http://nordoc.ru/doc/45-45007>

18. СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. Госстрой России. 2004 г. <http://docs.cntd.ru/document/1200035578>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
2. Электронно-библиотечная система Znaniy.com НИЦ "ИНФРА-М" <http://znaniy.com/>
3. Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно - библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека -online» ЭБС по тематике охватывает всю область гуманитарных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе, как студентами преподавателями, так и специалистами гуманитариями. www.biblioclub.ru

6. Неофициальный сервер геологического факультета МГУ

<http://window.edu.ru/resource/795/4795>

7. Российская национальная библиотека - www.nnir.ru

8. Национальная электронная библиотека - www.nns.ru

9. Российская государственная библиотека - www.rsi.ru

Научные периодические издания

Инженерная геология. Режим доступа: http://geomark.ru/journals/i_geology/

Геодинамика и тектонофизика. Режим доступа:
<https://e.mail.ru/compose/1450688598000000291/drafts/>

Геоэкология. Инженерная экология. Гидрогеология. Геокриология. Режим доступа: <http://www.maik.ru/ru/journal/geoekol/>

http://geomark.ru/journals/i_geology/

«Инженерные изыскания» Режим доступа: http://geomark.ru/journals/i_research/

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по организации и планированию времени: изучения дисциплины «Инженерно-геологические методы исследований» включают,

- прослушивание лекционного материала (18 час.);
- выполнение практических занятий (18 часа).

Алгоритм изучения дисциплины «Инженерно-геологические методы исследований» определяется последовательностью действий обучающегося при выполнении практических занятий:

- Комплексирование методов при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем;
- Наземные и аэровизуальные наблюдения при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем;
- Инженерно - геологические наблюдения.
- Зондирование Земли.
- Методы и техника исследований

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований состава вод, связанных с выполнением заданий по дисциплине «Инженерно-геологические методы исследований», а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированный кабинет Е-503, соответствующий действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория микроскопии ауд. Е 503	Эталонная учебная коллекция скальных грунтов для исследования особенностей развития коры выветривания
Компьютерный класс, Ауд. Е301	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория Е-503	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «**Инженерно-геологические методы исследований**»

Направление 20.04.01 "Техносферная безопасность"
Образовательная программа "Инженерно-геологическая оценка безопасности
природно-техногенных систем"
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Самостоятельная работа студента представляет собой процесс целенаправленного активного приобретения студентом новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Возможности самостоятельного изучения студентами данного курса обусловлены, в частности, наличием доступной студентам современной научно-технической литературы по изучаемому курсу «Инженерно-геологические методы исследований»,

Самостоятельный контроль усвоения знаний в процессе самостоятельной работы по изучению курса «Инженерно-геологические методы исследований» студенты могут осуществлять путем ответов на вопросы в предлагаемых учебно-методических пособиях.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Время на выполнение	Форма контроля
1.	1-13 недели	Работа с литературой. Подготовка докладов и презентаций к ним. Участие в дискуссиях во время проведения диспутов при использовании МАО. Примерная тематика (предусматривается ежегодное обновление) <ul style="list-style-type: none">• Комплексирование методов при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем;• Наземные и аэровизуальные наблюдения при инженерно-геологической оценке безопасности природно-техногенных систем;• Инженерно - геологические наблюдения.• Зондирование Земли• Методы и техника исследований	20 час.	Собеседование Доклад, презентация
2.	3-14	Изучение особенностей применения инженерно-геологических методов исследований при оценке безопасности территорий и массивов горных пород	10 час.	Схемы, конспект
3.	4-18 недели	Подготовка отчетов по темам практических занятий	12 час.	Отчет о выполнении практической работы

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает изучение материалов лекций, подготовку к практическим занятиям и отчетам по их результатам их выполнения, подготовку к текущим опросам, контрольным работам, подготовку к зачету.

Методические указания к пункту 1 плана-графика СРС

«Работа с литературой и подготовка презентаций»

Цель научиться обобщать литературные данные и в сжатой форме преподнести основные полученные результаты.

Основные требования:

Работа с литературой включает знакомство с основными и дополнительными источниками. В результате собеседования преподаватель выясняет глубину проработки материала и оценивает работу в соответствии с критериями оценки (см. ниже).

Подготовка презентаций осуществляется в соответствии с планом графиком. Каждая тема должна быть раскрыта, в ней необходимо осветить актуальность, цели и задачи проведенного исследования, приведены региональные примеры, выполнено заключение и приведены основные использованные источники, включая литературные и электронные данные с соответствующими ссылками.

Студент (по согласованию с преподавателем) представляет доклад с соответствующей презентацией, подготовленной в программе PowerPoint, включающей не менее 10-12 слайдов. Группа студентов участвует в общей дискуссии и последующем обсуждении рассматриваемой темы.

Критерии оценки.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).

Методические указания к пункту 2 плана-графика СРС

«Изучение особенностей применения инженерно-геологических методов исследований при оценке безопасности территорий и массивов горных пород»

Цель научиться проводить поиск литературных данных и в сжатой форме докладывать результаты полученных исследований.

Изучение особенностей инженерно-геологической оценки безопасности территорий и массивов горных пород сопровождается описанием инженерно-геологических методов, техники, используемой при изучении основных свойств массивов горных пород, состава, условий образования, оценивается методология изучения негативного воздействия на окружающую среду.

Во время выполнения самостоятельной работы студент обрабатывает полученные при исследовании схемы и графики и готовит их к размещению в отчете по выполнению практического занятия.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).

Методические указания к пункту 3 плана-графика СРС

«Подготовка отчета по выполнению практической работы»

Выполненные задания во время практических работ необходимо подготовить к сдаче в электронной форме в виде отчета, в котором должны входить все выполненные задания. Предварительно по электронной почте отчет отправляется для согласования преподавателю.

Критерии оценки.

Оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно).

Рекомендуется самостоятельно подготовиться к обсуждению перечня вопросов для выполнения текущего контроля «УО-1. Собеседование»

- Дайте характеристику методологии оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях многолетней мерзлоты.

- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях развития терригенного комплекса пород?
- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях развития магматических горных пород?
- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях среднегорного рельефа?
- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород в селитебных зонах в условиях расчлененного рельефа Дальнего Востока?
- Особенности методологии и техники оценки массивов горных пород при градостроительстве в прибрежно-морских условиях Дальнего Востока.
- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород при проектировании буровых скважин на нефть и газ на шельфе Дальнего Востока?
- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород при проведении линейных продуктопроводов в условиях Дальнего Востока?
- Каковы особенности методологии и техники оценки массивов горных пород в селитебных зонах в условиях развития известняков?

Критерии оценки.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Инженерно-геологические методы исследований»

Направление 20.04.01 "Техносферная безопасность"
Образовательная программа "Инженерно-геологическая оценка безопасности
природно-техногенных систем"

Владивосток
2016

Паспорт ФОСС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9. Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	Знает	Полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области
	Умеет	Применять на практике полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области
	Владеет	Полным спектром научных проблем в инженерно-геологической области и способен в нем ориентироваться
ПК-13. Способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	Знает	Современную измерительную технику, современные методы измерения в области инженерно-геологических исследований
	Умеет	Использовать на практике современную измерительную технику, современные методы измерения в области инженерно-геологических исследований
	Владеет	Приемами и методами использования на практике современной измерительной техники, современных методов измерения в области инженерно-геологических исследований

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Полевые и лабораторные методы исследований. Методы исследования трещиноватости, ее видов и значение в инженерной геологии	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену №1- № 55
			умеет	ПР-1 (Тест) Пр-2. Контрольная работа 1	
			владеет		
2	Комплексирование методов при инженерно-геологических исследованиях. Виды наблюдений. Методы исследований	ПК-13	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену №6- № 16-30
			умеет	ПР-1 (Тест)	
			владеет		
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ПК-9. Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области</p>	знает (пороговый уровень)	Полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области	Выполнение действий по сбору научных проблем	- способность провести полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области
		Выполнение действий по анализу научных проблем	- способность раскрыть суть спектра научных проблем; - способность самостоятельно сформулировать тему и составить план проведения поиска и анализа спектра научных проблем; - способность обосновать актуальность исследований; - способность перечислить источники информации для проведения поиска спектра научных проблем	
	умеет (продвинутый)	Применять на практике полный спектр научных проблем в инженерно-геологической области	Осознанность выполнения действий по применению научных проблем (умения)	- способность осознанно работать с полным спектром научных проблем в инженерно-геологической области; - способность осознанно найти труды по полному спектру научных проблем в инженерно-геологической области; - способность осознанно применять методы исследований по оценке спектра научных проблем в инженерно-геологической области - способность осознанно проводить анализ научных проблем в инженерно-геологической области
владеет (высокий)	Полным спектром научных проблем в инженерно-геологической области и способен в нем ориентироваться	Степень самостоятельности выполнения действий по применению научных проблем	- способность самостоятельно бегло и точно применять терминологический аппарат научных проблем в инженерно-геологической области в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность самостоятельно сформулировать задание по исследованию полного спектра научных проблем в инженерно-геологической области; - способность самостоятельно	

				<p>проводить поиск научных проблем в инженерно-геологической области;</p> <p>-самостоятельно координировать и регулировать проведение анализа научных проблем в инженерно-геологической области</p>
<p>ПК-13. Способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Современную измерительную технику, современные методы измерения в области инженерно-геологических исследований</p>	<p>Выполнение действий по работе с современной техникой</p>	<p>- работать с современной измерительной техникой, применять современные методы измерения в полевых и камеральных условиях;</p> <p>- способность решать проблемные ситуации;</p> <p>- ставить цели и задачи применения инженерно-геологического оборудования.</p>
			<p>Выполнение действий по анализу современных методов измерения</p>	<p>- способность применить современную измерительную технику по оценке массивов горных пород,</p> <p>- способность описать схему последовательности применения инженерно-геологического оборудования</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Использовать на практике современную измерительную технику, современные методы измерения в области инженерно-геологических исследований</p>	<p>Осознанность выполнения действий</p>	<p>- способность осознанно использовать на практике современную измерительную технику и современные методы измерения;</p> <p>- способность осознанно формулировать цели, ставить задачи и выбирать методы исследований оценки массивов горных пород;</p> <p>- осознанно найти данные по применению современной измерительной техники, современных методов измерения;</p> <p>- способность осознанно проводить инженерно-геологические исследования по оценке массивов горных пород;</p> <p>-способность осознанно проводить анализ научно-технической, патентной и другой информации по измерительной технике, современным методам измерений</p>

	вла- деет (вы- со- кий)	Приемами и ме- тодами исполь- зования на прак- тике современ- ной измеритель- ной техники, со- временных мето- дов измерения в области инже- нерно- геологических исследований	Степень самостояте- льности выполне- ния дейст- вий	- способность самостоятельно использовать на практике современную измеритель- ную технику и современные методы измерения; - способность самостоятельно формулировать цели, ста- вить задачи и выбирать ме- тоды исследований оценки массивов горных пород; - самостоятельно найти данные по применению современной измерительной техники, со- временных методов измере- ния; - способность самостоятельно проводить инженерно- геологические исследования по оценке массивов горных по- род; -способность самостоятельно проводить анализ научно- технической, патентной и другой информации по из- мерительной технике, со- временным методам измере- ний
--	-------------------------------------	---	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания ре- зультатов освоения дисциплины

Оценивание результатов освоения дисциплины «Инженерно-геологические методы исследований» осуществляется методами промежуточной (проведение эк-
замена) и текущей аттестаций.

Принцип составления вопросов к зачету

Группа вопросов охватывает основные разделы преподаваемой дисциплины, что позволяет максимально полно выяснить остаточные знания студента.

Критерии оценки к зачету: «зачтено» - ответ на два вопроса из перечня и один дополнительный с целью уточнения уровня остаточных знаний.

Перечень типовых вопросов к экзамену

1. Дайте характеристику применения методов оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях многолетней мерзлоты.
2. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях развития терригенного комплекса пород?
3. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях развития магматических горных пород?
4. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях среднегорного рельефа?
5. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород в селитебных зонах в условиях расчлененного рельефа Дальнего Востока?
6. Особенности оценки массивов горных пород при градостроительстве в прибрежно-морских условиях Дальнего Востока.
7. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород при проектировании буровых скважин на нефть и газ на шельфе Дальнего Востока?
8. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород при проведении линейных продуктопроводов в условиях Дальнего Востока?
9. Каковы особенности применения методов оценки массивов горных пород в селитебных зонах в условиях развития известняков
10. Назовите цели и задачи инженерно-геологической оценки безопасности территорий и массивов горных пород.
11. Приведите краткую характеристику современных представлений о методах инженерно-геологической оценки безопасности территорий и массивов горных пород.
12. Какие вопросы применения техники рассматривают при инженерно-геологической оценке безопасности территорий и массивов горных пород??
13. Какова специфика измерений при инженерно-геологической оценке безопасности территорий?
14. Приведите общую характеристику инженерно-геологического оборудования.
15. Что собой представляют природные скальные грунты?

16. Охарактеризуйте технику, применяемую при гранулометрическом анализе грунтов.
17. Опишите техногенные природно-техногенные системы.
18. Охарактеризуйте понятия «массив горных пород», «инженерно-геологический массив», «массив грунтов».
19. Дайте характеристику основ компьютерного моделирования при исследовании массивов горных пород.
20. В чем заключаются практические результаты моделирования физических свойств массивов горных пород?
21. Дайте описание основных приемов интерпретации полученных результатов и их практического применения.
22. Опишите принципы организации инженерно-геологических исследований при оценке безопасности территорий и массивов горных пород.
23. Какое оборудование используется в зависимости от типов грунтов?
24. Назовите основные закономерности развития современных геологических процессов. Факторы развития геологических процессов, их анализ и систематизация Мониторинг геологической среды.
25. Проведите оценку и прогноз изменения геологической среды под влиянием техногенных воздействий.
26. Какова роль техногенеза в развитии геологических процессов? Условия формирования техногенных процессов.
27. Каковы особенности техногенных процессов в городах?
28. Назовите экологические последствия опасных природно-техногенных геологических процессов.
29. Приведите общие теоретические положения экологических функций геологической среды и особенностях проведения эколого-геологической оценки массивов.
30. Каково влияние природно-техногенных геологических процессов на естественную защищенность и качество подземных вод?

Оценочные средства для текущей аттестации

К типовым оценочным средствам для текущей аттестации относятся собеседование (оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено), контрольные работы и тесты. Их оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно). Чтобы получить оценку 3, необходимо ответить правильно на 10 вопросов, 2 – 9 и 1 – 8 правильных ответов.

Типовой вариант теста

Вопрос	О т в е т				
	1	2	3	4	5
1. Какая методология инженерно-геологических исследований в условиях многолетней мерзлоты.?	Буровые работы	Глубокие шурфы	Температурные исследования	Гидрогеологические	Гранулометрия
2. Каковы особенности методологии оценки массивов в условиях развития терригенного комплекса пород?	Буровые работы	Глубокие шурфы	Температурные исследования	Геофизические	Гранулометрия
3. Каковы особенности техники оценки массивов горных пород при градостроительстве в условиях развития магматических горных пород?	Геофизические	Гранулометрия	Буровые работы	Глубокие шурфы	Температурные исследования
4. Каковы особенности методологии инженерно-геологических работ в условиях среднегорного рельефа?	Геофизические	Гранулометрия	Буровые работы	Глубокие шурфы	Гидрогеологические
5. Каковы особенности методологии оценки массивов в условиях расчлененного рельефа Дальнего Востока?	Геофизические	Гранулометрия	Буровые работы	Глубокие шурфы	Гидрогеологические
6. Особенности методологии инженерно-геологических исследований в прибрежно-морских условиях ДВ?	Геофизические	Гранулометрия	Плашкосты с буровыми	Глубокие шурфы	Гидрогеологические
7. При исследовании каких грунтов применяют буровые установки колонкового типа?	Скальные	Полускальные	Алевритах	Диоритах	Дисперсных
8. При каких условиях использую геофизическое оборудование?	Скальные	Полускальные	Алевритах	Диоритах	Недоступность
9. Какие условия особо опасны при строительстве на известняках?	Карст	Провалы	Просадочность	Пучение	Воздымание
10. Какие условия особо опасны при строительстве на лессах?	Пучение	Воздымание	Карст	Провалы	Просадочность