

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.03.2025 17:31:56
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	Методы исследования мерзлых грунтов
Направление подготовки / Специальность	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) / Специализация	Геотехника в криолитозоне
Форма обучения	очная
Разработчик(и)	Бутаков В.И., доцент, к.н.

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися отсутствуют.

2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)*
1	2	3	4	5	6
1.	Физические, теплофизические и механические свойства мерзлых пород.	1. Проработка лекций. 2. Выполнение тестовых заданий	1. Конспект лекций. 2. Тестирование	0-5	4
2.	Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований инженерных сооружений				
3.	Особенности проектирования и строительства сооружений в условиях криолитозоны				

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Самостоятельная работа охватывает все темы, изучаемые в течение дисциплины (модуля).

Вид: Выполнение тестовых заданий

Краткая характеристика: тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений по темам, самостоятельную работу студента. Тест состоит из 20 вопросов.

Часть 1 включает 15 тестовых задания с выбором единственного правильного ответа из 4 или 3 представленных (1 – 15).

Часть 2 содержит 5 заданий с кратким ответом (16 – 20). Ответом является слово, словосочетание, последовательность букв или цифр с четырьмя, тремя вариантами ответов, на соответствие, правильным считается один ответ.

Вид: Проработка лекций.

Краткая характеристика: комплект лекций по дисциплине.

Критерии оценивания:

- наличие полного конспекта лекций по дисциплине (модулю), оценивается максимальным количеством баллов;
- отсутствие / неполный комплект конспекта лекций по дисциплине (модулю) оценивается в зависимости от их количества и рассчитывается в процентах от максимального балла.

Тестовые задания

№ п/п	Вопросы
1.	<p>Что такое касательная сила морозного пучения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сила, которая при воздействии касается фундамента 2. Сила, которая направлена перпендикулярно земной поверхности 3. Сила, которая направлена по касательной к боковой поверхности фундамента
2.	<p>Грунт является непучинистым, если его относительная деформация морозного пучения составляет менее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,001 д.е. 2. 0,005 д.е. 3. 0,01 д.е. 4. 0,035 д.е.
3.	<p>Что такое компрессионное сжатие мерзлого грунта?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сжатие кубика грунта вертикальной нагрузкой при возможности бокового расширения за максимально короткое время 2. Сжатие цилиндра грунта ступенчато возрастающей нагрузкой с возможностью бокового расширения 3. Сжатие низкого цилиндра грунта, находящегося в металлическом кольце в условиях отсутствия бокового расширения 4. Сжатие цилиндра грунта в стабилометре с приложением ступенчато возрастающей нагрузки и ограниченного бокового расширения за счет создания бокового давления
4.	<p>Чем определяется «длина полки» на термограмме замерзания грунта?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. плотностью грунта 2. влажностью грунта 3. степенью засоленности грунта 4. содержанием органических веществ в грунте
5.	<p>Какие главные условия для корректного проведения испытания по определению степени пучинистости?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, невозможность подтока воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и +2 °С соответственно 2. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, подток воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и +2 °С соответственно 3. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, невозможность подтока воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и -2 °С соответственно 4. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, подток воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и -2 °С соответственно
6.	<p>В каком диапазоне нагрузок следует проводить испытание методом компрессионного сжатия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в диапазоне от 0 до 1 МПа 2. в диапазоне от 0 до 0,6 МПа 3. в диапазоне от 0 до 0,3 МПа 4. возможны любые варианты в зависимости от целей и задач исследования
7.	<p>Каким образом определяют удельную касательную силу морозного пучения по результатам лабораторных исследований?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ее приравнивают к сопротивлению срезу по поверхности смерзания с материалом

	<p>фундамента, которое получают в длительных испытаниях со ступенчатым приложением нагрузки</p> <p>2. Ее определяют как «устойчивое» сопротивление срезу по поверхности смерзания с материалом фундамента из испытаний методом одноплоскостного среза с постоянной скоростью</p> <p>3. Ее определяют как «пиковое» значение нагрузки при испытаниях методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания с материалом фундамента (с постоянной скоростью)</p>
8.	<p>По сжимаемости грунта под нагрузкой к твердомерзлым следует грунты с коэффициентом сжимаемости m_f</p> <p>1. $m_f < 0,001 \text{ МПа}^{-1}$</p> <p>2. $m_f \geq 0,01 \text{ МПа}^{-1}$</p> <p>3. $m_f > 0,01 \text{ МПа}^{-1}$</p> <p>4. $m_f \leq 0,01 \text{ МПа}^{-1}$</p>
9.	<p>При отклонении проектных значений среднегодовой температуры грунта на глубине нулевых амплитуд колебаний от природных значений более чем на $0,5^\circ\text{C}$ требуется уточнение величин деформационных характеристик в соответствии с</p> <p>1. ГОСТ 5180-2015</p> <p>2. ГОСТ 12248.1-ГОСТ 12248.11.</p> <p>3. ГОСТ 25100-2020</p>
10.	<p>Перед применением средства измерений необходимо проверить наличие актуальной поверки</p> <p>1. на сайте федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений «АРШИН»</p> <p>2. на портале государственных услуг Российской Федерации</p> <p>3. на сайте Федеральной службы по аккредитации</p>
11.	<p>Поверка средств измерения осуществляется</p> <p>1. аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.</p> <p>2. Главным инженером испытательной лаборатории (с возможностью привлечения вспомогательного персонала)</p> <p>3. Только заведующим лаборатории, имеющим опыт работы с данным средством измерения не менее 3х лет</p>
12.	<p>Отбор образцов мерзлого грунта с целью определения прочностных и деформационных характеристик необходимо проводить:</p> <p>1. в помещениях с температурой воздуха $(22\pm 2)^\circ\text{C}$.</p> <p>2. в охлажденном до -15°C морозильном ларе (400 литров) с открытой верхней крышкой.</p> <p>3. в помещениях с постоянной отрицательной температурой (морозильных камерах или подземных лабораториях, расположенных в толще многолетнемерзлых грунтов),</p> <p>4. которые должны обеспечивать сохранность мерзлого состояния грунта.</p>
13.	<p>Хранение мерзлых грунтов с момента отбора до начала лабораторных испытаний</p> <p>1. возможно не более 1 месяца</p> <p>2. возможно не более 1 года (при поддержании влажности воздуха 70-80%)</p> <p>3. хранению подлежат только те образцы, которые не требуют определения природной влажности</p>
14.	<p>Чем определяется «длина полки» на термограмме замерзания грунта?</p> <p>1. плотностью грунта</p> <p>2. влажностью грунта</p>

	<p>3. степенью засоленности грунта</p> <p>4. содержанием органических веществ в грунте</p>
15.	<p>Какие главные условия для корректного проведения испытания по определению степени пучинистости?</p> <p>1. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, невозможность подтока воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и +2 °С соответственно</p> <p>2. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, подток воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и +2 °С соответственно</p> <p>3. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, невозможность подтока воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и -2 °С соответственно</p> <p>4. невозможность бокового расширения, свободное деформирование верхнего торца, подток воды в образец, температуры верхнего и нижнего торца -4 и -2 °С соответственно</p>
16	<p>Что такое ледогрунт?</p> <p>1. Грунт, имеющий отрицательную или нулевую температуру, содержащий видимые ледяные включения и/или лед-цемент, за счет которых образованы криогенные структурные связи.</p> <p>2. Грунт, замороженный искусственно.</p> <p>3. Мерзлый грунт, объем льда в котором составляет не менее 80%.</p> <p>4. Пространственная организация структурных элементов грунта, определяемая их размером, формой, характером поверхности, ориентацией и характером структурных связей.</p>
17.	<p>Расставьте элементы грунта в порядке уменьшения размера фракции</p> <p>1. Валуны (глыбы)</p> <p>2. Песчаные частицы</p> <p>3. Галька (щебень)</p> <p>4. Гравий (дресва)</p> <p>5. Глинистые частицы</p> <p>6. Пылеватые частицы</p> <p>134265</p>
18.	<p>Что такое термокарст?</p> <p>1. Смещение (течение, оползание, соскальзывание, сплывы, оплывины) оттаивающего переувлажненного тонкодисперсного грунта на склонах в теплое время суток года, обусловленное сезонным промерзанием и оттаиванием.</p> <p>2. Образование просадочных и провальных форм рельефа и подземных пустот вследствие вытаивания подземного льда или оттаивания мерзлого грунта.</p> <p>3. Разрушение и вынос оттаивающих и мерзлых дисперсных грунтов и льдов в результате теплового и механического воздействия водных потоков.</p> <p>4. Процесс увеличения объема и деформирования дисперсных грунтов при промерзании</p>
19.	<p>Выберите 2 верных утверждения:</p> <p>1. Коэффициент теплопроводности воды равен 0,56 Вт/м*К, а коэффициент теплопроводности льда равен 2,23 Вт/м*К, поэтому коэффициент теплопроводности мерзлого грунта будет всегда выше, чем у талого (при прочих равных условиях).</p> <p>2. Коэффициент теплопроводности воды равен 2,23 Вт/м*К, а коэффициент теплопроводности льда равен 0,56 Вт/м*К, поэтому коэффициент теплопроводности мерзлого грунта будет всегда ниже, чем у талого (при прочих равных условиях).</p> <p>3. Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/кг*°С, а удельная теплоемкость льда</p>

	<p>равна 2100 Дж/кг*°С, поэтому удельная теплоемкость мерзлого грунта будет всегда выше у талого грунта, чем у мерзлого (при прочих равных условиях)</p> <p>4. Удельная теплоемкость воды равна 2100 Дж/кг*°С, а удельная теплоемкость льда равна 4200 Дж/кг*°С, поэтому удельная теплоемкость мерзлого грунта будет всегда ниже у талого грунта, чем у мерзлого (при прочих равных условиях)</p>
20.	<p>При проведении процедуры внедрения методики измерений в лаборатории необходимо (2 правильных ответа):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пройти проверку подтверждения компетентности и получить оригинал аттестата аккредитации в Федеральной службе по аккредитации 2. Получить подписанный оригинал заключения о состоянии измерений в ФБУ «Тюменский ЦСМ» 3. Проверить обеспечение и провести контроль необходимых условий для проведения испытаний 4. Всем сотрудникам, включая вспомогательный персонал пройти аттестацию работников по промышленной безопасности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору 5. Провести проверку соответствия операций и правил, осуществляемых при реализации в лаборатории методики
21.	<p>Соотнесите метод испытаний и определяемую характеристику:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. метод цилиндрического зонда 2. метод компрессионного сжатия 3. метод одноосного сжатия 4. метод одноплоскостного среза по поверхности смерзания 5. метод вдавливания шарикового штампа 6. криоскопический метод 7. контактный метод <p>А. коэффициент сжимаемости</p> <p>Б. Сопротивление срезу по поверхности смерзания</p> <p>В. Температура начала замерзания</p> <p>Г. Температура конца оттаивания</p> <p>Д. Влажность грунта за счет незамерзшей воды</p> <p>Е. Коэффициент оттаивания</p> <p>Ж. Сопротивление грунта нормальному давлению</p> <p>З. Эквивалентное сцепление</p> <p>И. Коэффициент теплопроводности</p> <p>К. Объемная теплоемкость</p> <p>Л. Модуль деформации</p>

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как самоконтроль.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

комплект учебно-методической документации по дисциплине, основную и дополнительную литературу,

- интернет-ресурсы:

<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon

<https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»

<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)

<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

Темы для подготовки по дисциплине:

1. Предмет механики мерзлых грунтов. Периоды становления и развития.

2. Классификация мерзлых грунтов.
3. Теоретические и практические проблемы механики мерзлых грунтов.
4. Состав и строение мерзлых грунтов.
5. Температура начала замерзания грунтовой влаги.
6. Влияние засоленности и заторфованности на температуру замерзания поровой влаги.
7. Ползучесть мерзлых грунтов.
8. Длительная прочность мерзлых грунтов.
9. Влияние состава и свойств мерзлых грунтов на их прочность.
10. Влияние условий испытаний на прочность мерзлых грунтов.
11. Влияние состава и свойств мерзлых грунтов на их деформируемость
12. Виды механических испытаний мерзлых и оттаивающих грунтов.
13. Расчет деформационных параметров уравнений ползучести.
14. Расчет параметров уравнения длительной прочности
15. Силы морозного пучения грунтов при их воздействии на фундаменты сооружений.
16. Прогноз развития деформации мерзлых грунтов во времени.
17. Прогноз длительной деформации мерзлых грунтов на основе технических теорий ползучести.
18. Прогноз длительной деформации мерзлых грунтов на основе наследственной теории ползучести.
19. Прогноз длительной деформации мерзлых грунтов на основе теории старения.
20. Прогноз длительной деформации мерзлых грунтов на основе теории упрочнения.
21. Прогноз длительной прочности мерзлых грунтов