

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине (модулю)

«Физика, химия и механика мёрзлых грунтов»

для специальности 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: Поиски и разведка подземных вод и
инженерно-геологические изыскания

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-5	Знать	некоторые современные методы ведения гидрогеологических исследований в криолитозоне	основные современные методы ведения гидрогеологических исследований в криолитозоне	современные методы ведения гидрогеологических исследований в криолитозоне	Теоретические вопросы (экзамен)
	Уметь	осуществлять и корректировать гидрогеологические исследования в криолитозоне	осуществлять и корректировать гидрогеологические исследования в криолитозоне, контролировать отдельные технологические процессы при поисках и разведке подземных вод	осуществлять и корректировать гидрогеологические исследования в криолитозоне, контролировать технологические процессы при поисках и разведке подземных вод	Разноуровневая задача (экзамен)
	Владеть	методиками расчета некоторых параметров и водоносных горизонтова и комплексов в криолитозоне, навыками документации гидрогеологических скважин	методиками расчета параметров и водоносных горизонтова и комплексов в криолитозоне, навыками документации гидрогеологических скважин	методиками расчета параметров и водоносных горизонтова и комплексов в криолитозоне, навыками документации гидрогеологических скважин и составления гидрогеологических карт	Защита лабораторной работы

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Введение. История развития физики, химии и механики мерзлых грунтов и ее связь с другими науками..	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача.
2	Молекулярная физика и термодинамика мерзлых пород.	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача
3	Химические процессы в мерзлых грунтах и особенности их развития	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача
4	Физико-химические процессы в мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтах.	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача
5	Строение мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача.
6	Криогенное строение сингенетически и эпигенетически промерзающих грунтов	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача

7	Физико-механические процессы в промерзающих и протаивающих грунтах. Физико-механические процессы в мерзлых грунтах при изменении температуры.	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача
8	Физико-механические процессы в мерзлых грунтах в условиях воздействий внешних нагрузок	ПК-5	отчет по лабораторной работе, ситуационная задача

Критерии и шкала оценивания тестирования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий

Критерии и шкала оценивания разноуровневых ситуационных задач

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы и разработаны рекомендации по совершенствованию кадрового потенциала. Результаты расчетов отображены графически.
«не зачтено»	Задача не решена или решена со значительными замечаниями.

Критерии и шкала оценивания защиты лабораторной работы

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил лабораторное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
«не зачтено»	При выполнении индивидуального творческого задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное	Эталонный

	<i>изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Лабораторное занятие №1 Построить графическую модель взаимосвязи геокриологических наук с другими науками. Построить графические термодинамические модели мерзлых грунтов.

Лабораторное занятие №2 Построить схему влияния химических процессов на дисперсный состав мерзлых грунтов

Лабораторное занятие №3 Построить схему воздействия физико-химических процессов на изменение дисперсного состава в слое сезонного оттаивания и промерзания грунтов

Лабораторное занятие №4 Разработать схему типизации криогенного строения мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов. Разработать схему типизации криогенного строения мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.

Лабораторное занятие №5 Разработать схему типизации криогенного строения сингенетически и эпигенетически промерзающих грунтов

Лабораторное занятие №6 Разработать блок схему физико-механических процессов в промерзающих и протаивающих грунтах.

Лабораторное занятие №7 Разработать блок-схему физико-механических процессов в мерзлых грунтах при изменении температуры.

Лабораторное занятие №8 Разработать блок-схему физико-механических процессов в мерзлых грунтах в условиях воздействий внешних нагрузок

Контрольные тесты по дисциплине «Физика, химия и механика мерзлых грунтов»

1. Геокриология – наука о (отметить соответствие)

- а) холоде Земли
- б) часть криологии
- в) учение о тепловых полях в криосфере

2. Криogeосистемы – это

- а) системы со льдом
- б) системы содержащие охлажденные воды
- в) геологические системы, существующие в отрицательном диапазоне температур подземные воды и поровые растворы, которых пребывают в трех фазовых состояниях (жидком, газообразном и твердом)
- г) геологические системы, существующие в отрицательном диапазоне температур подземные воды и поровые растворы, которых пребывают в двух фазовых состояниях (жидком и газообразном)

3. Объект дисциплины «Физика, химия и механика мерзлых грунтов»

- а) мерзлые грунты
- б) мерзлые грунты, тепловые и химические поля в них
- г) мерзлые грунты и их массивы, как физико-химические системы в географических и геофизических границах криолитозоны
- д) мерзлые грунты и их массивы и их химический состав

4. Предмет дисциплины «Физика, химия и механика мерзлых грунтов»

- а) физические, физико-химические и химические процессы и их воздействия на трансформацию вещественного состава, строения и свойств грунтовых систем и их влияние на кинетику и закономерности развития механических процессов в мерзлых грунтах
- б) физические, физико-химические и химические процессы и их воздействия на трансформацию вещественного состава, строения и свойств грунтовых систем
- в) изучение трансформации вещественного состава, строения и свойств грунтовых систем и их влияние на кинетику и закономерности развития механических процессов в мерзлых грунтах

5. В зависимости от термодинамических условий существования криолитозоны выделяют следующие основные группы физико- геологических процессов (отметить лишнее)

- а) протекающие при длительном промерзании массивов грунтов
- в) протекающие при длительном оттаивании массивов грунтов
- г) протекающие при циклическом колебании температур в многолетнемерзлых породах криолитозоны
- д) протекающие при циклическом колебании солнечной активности в грунтах криолитозоны
- е) протекающие при циклическом колебании температур в сезонно оттаивающих и сезонно промерзающих грунтах криолитозоны

6. Криогенные грунтовые системы могут быть (отметить лишнее)

- а) открытыми
- б) приоткрытыми
- в) закрытыми

7. К термодинамическим параметрам, определяющим состояние криогенных грунтовых систем, относят (отметить лишнее)

- а) давление
- б) объём
- в) температуру
- г) вязкость

8. Химические связи в кристаллических решетках минералов (отметить лишнее)

- а) ионные (полярные)
- б) ковалентные (гемополярные)
- в) металлические
- г) водородные
- д) кислородные
- е) остаточные (молекулярные)

9. Вторичные глинистые минералы (отметить лишнее)

- а) коалинит
- б) брошантит
- в) гидрослюда
- г) монтмориллонит

10. Максимальную удельную поверхность имеют минералы группы (правильный ответ)

- а) гидрослюда
- б) коалинита
- в) монтмориллонита

11. Какие группы фракций выделяются в дисперсных грунтах (отметить лишнее)

- а) глинистые
- б) пылеватые
- в) песчаные
- г) мелкозернистые
- д) дресвяные
- е) щебнистые
- а) глыбовые

12. По размерам пор в грунтовых системах выделяют (отметить лишнее)

- а) макропоры (более 1000 мкм)
- б) мезопоры (1000 - 10 мкм)
- в) микропоры (10-0,1 мкм)
- г) нанопоры (0,1 – 0,01 мкм)
- д) ультра-капилляры (менее 0,1 мкм)

13. Максимальная ёмкость поглощения у (правильный ответ)

- а) монтмориллонита

- б) коалинита
- в) гидрослюд

14. Необходимым условие развития процесса смачивания является (правильный ответ)

- а) наличие высокой пористости грунта
- б) более сильное взаимодействие грунтовых частиц с водой, чем между собой
- в) высокая проницаемость грунтов

15. Специфичность мерзлых грунтов (правильный ответ)

- а) наличие льда в грунте
- б) наличие льда на контактах частиц
- в) наличие незамерзшей воды и льда
- г) наличие льда и водных паров

16. Классификация видов воды в грунтах: (отметить лишнее)

- а) свободная (гравитационная)
- б) капиллярная
- в) связанная
- г) кристаллизационная
- д) минеральная

17. Неравновесное состояние системы грунт-влага определяется следующими термодинамическими параметрами: (отметить лишнее)

- а) температурой
- б) давлением
- в) гипсометрией
- г) влажностью
- д) концентрацией ионов

18. Миграция воды в дисперсных породах осуществляется в следующих видах (отметить лишнее)

- а) в капиллярном
- б) в плёночном
- в) в ленточном

19. В грунтах λ_w - (правильный ответ)

- а) коэффициент насыщения
- б) коэффициент влагопроводности
- в) коэффициент диффузии грунтовой влаги

20. Может ли понижаться температура в системе вода-лед если не вся вода перешла в лёд (правильный ответ)

- а) может при скачкообразном понижении температуры
- б) не может
- в) может, если обеспечить хороший отвод тепла
- в) может, если добавить снега

21. Природные газы в грунтах подразделяются на (отметить лишнее)

- а) геологические
- б) биологические
- в) гидросферные

г) атмосферные

22. Горизонты криогенеза (отметить лишнее)

- а) экзокриогенеза
- б) эпикриогенеза
- в) монокриогенеза
- г) мезокриогенеза
- д) эндокриогенеза

23. При повышении температуры на 10 °С скорость химических реакций увеличивается примерно (отметить правильный вариант)

- а) в пять раз
- б) в 6-7 раз
- в) в 2-4 раза
- г) в 10 раз

24. Энергия активации E_a затрачивается (правильный ответ)

- а) на растворение химических элементов
- б) на преодоление энергетического барьера
- в) на разложение компонентов
- г) на соединение минералов

25. Гидролиз представляет собой... (правильный ответ)

- а) реакцию разложения гидрокарбонатов
- б) реакцию разложения окислов
- в) реакцию обменного разложения между водой и минералами
- г) адсорбцию гигроскопической влаги

26. В криолитозоне (отметить правильные варианты)

- а) окисление горных пород не происходит
- б) окисление горных пород происходит с той же скоростью, что и вне криолитозоны
- в) окисление горных пород происходит значительно медленнее
- г) окисление горных пород происходит со значительными скоростями при окислении пород сульфидных месторождений

27. В результате активного криогенеза граниты распадаются (правильный ответ)

- а) на кварц полевой шпат, роговую обманку и слюду
- б) на монтмориллонит, коалинит и гидрослюда
- в) на крупные глыбы и песчано-дресвяные фракции
- г) на трещиноватые обломки

28. Скорость криогенеза метаморфических пород зависит (отметить правильный вариант)

- а) от скорости выпадения осадков и глубины снежного покрова
- б) от состава, строения, свойств пород и степени метаморфизма
- в) только от степени метаморфических преобразований
- г) от преобладания в составе кварца и фемических минералов

29. При физическом выветривании конечным продуктом является фракция (правильный ответ)

- а) 0,1 мм
- б) 0,05 мм
- в) 0,02 мм
- г) 0,01 мм

30. При физико-химическом выветривании конечным продуктом является фракция (правильный ответ)

- а) 0,01 мм
- б) 0,015 мм
- в) 0,003 мм
- г) 0,002 мм

31. Плотность миграции влаги зависит (правильный ответ)

- а) от минерального состава грунта
- б) от дисперсности грунтов и градиентов температур
- в) от интенсивности льдовыделения
- г) от климатических условий

32. Содержание кремнезема на температурное деформирование скальных грунтов (правильный ответ)

- а) не влияет
- б) влияет опосредованно
- в) более высокие содержание кремнезема приводят к уменьшению коэффициента линейного температурного деформирования
- г) более высокие содержание кремнезема приводят к увеличению коэффициента линейного температурного деформирования

33. Чем обусловлено образование трещин первого типа в грунтах (правильный ответ)

- а) миграцией влаги, льдовыделением, обезвоживанием и усадкой грунта
- б) низкими температурами
- в) объемно-градиентными напряжениями
- г) повышенной влажностью грунта

33. Чем обусловлено образование трещин второго типа в грунтах (правильный ответ)

- а) миграцией влаги, льдовыделением, обезвоживанием и усадкой грунта
- б) низкими температурами
- в) недопустимыми объемно-градиентными напряжениями в грунтах
- г) повышенной влажностью грунта

34. Дробление грунтов за счет объемно-градиентных напряжений происходит (правильный ответ)

- а) до глинистой фракции
- б) до щебнистой фракции
- в) до мелкого песка
- г) до пылеватой фракции

35. Ползучесть – это (правильный ответ)

- а) снижение прочности грунтов внешним нагрузкам
- б) оползание глинистых грунтов
- в) нарастание деформации во времени при постоянной нагрузке

г) расслабление напряжений во времени при фиксированной деформации

36. У процесса ползучести выделяются следующие стадии (отметить лишнее)

- а) установившегося течения
- б) затухающей неустановившейся ползучести
- в) приостановившегося течения
- г) прогрессирующего течения

37. Для мерзлых грунтов деформации подразделяются на (отметить лишнее)

- а) прерывистые
- б) разрушения
- в) мгновенные
- г) длительные

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Примерные вопросы к экзамену:

1. История развития физики и механики мерзлых грунтов и ее место в геокриологическом цикле наук
2. Физико-химические основы криолитогенеза, структура криолитогенеза, развитие в пространстве и во времени.
3. Формирование прочности мерзлых грунтов
4. Физика воды и льда 2. Криогенная мобилизация (криогенное выветривание) и криоморфогенез массивов горных пород криолитозоны
5. Упругие и пластические свойства мерзлых грунтов
6. Влияние физических и химических процессов на динамику вещественного состава мерзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов
7. Криогенная денудация, склоновые криогенные процессы и явления и криоморфогенез
8. Физико-химические основы реологии мерзлых пород
9. Динамика и закономерности воздействия физико-химических процессов на структуро- и криотекстурообразование в промерзающих грунтах
10. Криогенная аккумуляция и криодиагенез продуктов криогенной денудации выветрелого материала горных пород.
11. Гидротермические деформации промерзающих и оттаивающих грунтов
12. История развития физикохимии и механики мерзлых грунтов и ее место в геокриологическом цикле наук
13. Криогенная аккумуляция и криодиагенез продуктов криогенной денудации выветрелого материала горных пород.
14. Практическое использование физики, химии и механики мерзлых грунтов и перспективы ее развития
15. Криогенная денудация, склоновые криогенные процессы и явления и криоморфогенез
16. Гидротермические деформации промерзающих и оттаивающих грунтов
17. Сезонно и многолетнемерзлые грунты - как криогенные термодинамические системы и общая характеристика физико-химических процессов протекающих в них
18. Криогенная кора выветривания
19. Физико-химические основы реологии мерзлых пород
20. Влияние физических и химических процессов на динамику вещественного состава мерзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов
21. Криогенная мобилизация (криогенное выветривание) и криоморфогенез массивов горных пород криолитозоны
22. Прочность смерзания мерзлых пород с некриогенными объектами

23. Динамика и закономерности воздействия физико-химических процессов на структуро- и криотекстуорообразование в промерзающих грунтах
24. Физико-химические основы криолитогенеза, структура криолитогенеза, развитие в пространстве и во времени.
25. Упругие и пластические свойства мерзлых грунтов
26. Физико-химические процессы в оттаивающих мерзлых грунтах и их роль в посткриогенном структурообразовании грунтов
27. Криогенная аккумуляция и криодиагенез продуктов криогенной денудации выветрелого материала горных пород.
28. Формирование прочности мерзлых грунтов
29. Криогенная кора выветривания 3
0. Прочность смерзания мерзлых пород с некриогенными объектами
31. Сезонно и многолетнемерзлые грунты - как криогенные термодинамические системы и общая характеристика физико-химических процессов протекающих в них
32. Криогенная денудация, склоновые криогенные процессы и явления и криоморфогенез
33. Физико-химические основы реологии мерзлых пород
34. Влияние физических и химических процессов на динамику вещественного состава мерзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов
35. Криогенная аккумуляция и криодиагенез продуктов криогенной денудации выветрелого материала горных пород.
36. Прочность смерзания мерзлых пород с некриогенными объектами
37. Физико-химические процессы в оттаивающих мерзлых грунтах и их роль в посткриогенном структурообразовании грунтов
38. Криогенная денудация, склоновые криогенные процессы и явления и криоморфогенез
39. Физико-химические основы реологии мерзлых пород
40. Сезонно и многолетнемерзлые грунты - как криогенные термодинамические системы и общая характеристика физико-химических процессов протекающих в них

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля), и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторные работы	Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация

	<p>обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.</p> <p>Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий. По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.</p> <p>Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.</p> <p>Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.</p> <p>Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.</p> <p>Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет».</p> <p>В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.</p> <p>При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.</p> <p>Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.</p> <p>Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.</p>
Ситуационная задача	<p>Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на практическом занятии. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю</p>
Тестирование	<p>Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.</p>

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;

- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины (модуля) и междисциплинарных связей;

- ответ формулируется в терминах дисциплины (модуля), изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;

- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

- Составитель:

к.г.-м.н., доцент Верхотуров А.Г.

- « _____ » _____ 20__ г.