

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Б1.В.08 Гидрогеохимия»

для направления подготовки/специальности 21.05.02 - Прикладная геология

Направленность программы: 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 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)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-3	Знать	<p>Основные понятия: состав, свойства подземных вод; классификации химического состава подземных вод; факторы, процессы и обстановки формирования состава подземных вод; основные положения миграционной теории химических элементов в подземных водах; региональные закономерности изменения гидрогеохимических условий</p>	<p>Имеет твердые и достаточно полные знания терминологического и понятийного научного языка: состав, свойства подземных вод; классификации химического состава подземных вод; факторы, процессы и обстановки формирования состава подземных вод; основные положения миграционной теории химических элементов в подземных водах; региональные закономерности изменения гидрогеохимических условий</p>	<p>Имеет глубокие знания терминологического понятийного научного языка гидрогеохимии: состав, свойства подземных вод; классификации химического состава подземных вод; факторы, процессы и обстановки формирования состава подземных вод; основные положения миграционной теории химических элементов в подземных водах; региональные закономерности изменения гидрогеохимических условий</p>	Теоретические вопросы

	Уметь	Умеет анализировать и обобщать опыт гидрогеологических исследований, разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли	Умеет в полном объеме искать, извлекать, систематизировать, анализировать опыт гидрогеологических исследований, разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли	Самостоятельно и эффективно искать, извлекать, систематизировать, анализировать опыт гидрогеологических исследований, разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли	Лабораторные отчеты
	Владелец	Навыками диагностирование состояния подземных вод и построения гидрогеохимических карт; навыками гидрогеологических наблюдений, документирования, составления и анализа гидрогеохимических данных	Навыками саморазвития по оценке состояния подземных вод и построения гидрогеохимических карт; навыками гидрогеологических наблюдений, документирования, составления и анализа гидрогеохимических данных	Навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования по оценке состояния подземных вод и построения гидрогеохимических карт; навыками гидрогеологических наблюдений, документирования, составления и анализа гидрогеохимических данных	Ситуационные задачи

ПК-4	Знать	<p>Нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики в области геохимии пресных, минеральных (лечебных), промышленных и термальных вод; знать основные положения методов гидрогеохимических поисков месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Изучает, критически оценивает научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований гидрогеологического направления. Знает на хорошем уровне нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики в области геохимии пресных, минеральных (лечебных), промышленных и термальных вод; знать основные положения методов гидрогеохимических поисков месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Наличие исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе. Знает на отличном уровне нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики в области геохимии пресных, минеральных (лечебных), промышленных и термальных вод; знать основные положения методов гидрогеохимических поисков месторождений полезных ископаемых</p>	Теоретические вопросы
	Уметь	<p>Анализировать типовые гидрогеохимические карты и разрезы, обосновывать соответствующие закономерности распространения подземных вод, использовать способы классифицирования подземных вод, рассчитывать типовыми методами типовые гидрогеологические задачи</p>	<p>В полном объеме анализировать гидрогеохимические карты и разрезы, обосновывать соответствующие закономерности распространения подземных вод, использовать способы классифицирования подземных вод, рассчитывать типовыми методами типовые гидрогеологические задачи</p>	<p>Самостоятельно в полном объеме на высоком уровне анализировать литературу по проблемам гидрогеохимии; строить карты и разрезы, обосновывать соответствующие закономерности распространения подземных вод, использовать способы классифицирования подземных вод, рассчитывать типовыми методами типовые гидрогеологические задачи</p>	Лабораторные отчеты

	Владелец	Основными навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач; инновационными методами для диагностирования распространения подземных вод и анализа гидрогеологических условий для рационального использования водных ресурсов; способностью собирать, анализировать и обобщать гидрогеохимическую информацию для проектирования технологических и производственных процессов геологоразведочной отрасли	На хорошем уровне навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач; инновационными методами для диагностирования распространения подземных вод и анализа гидрогеологических условий для рационального использования водных ресурсов; способностью собирать, анализировать и обобщать гидрогеохимическую информацию для проектирования технологических и производственных процессов геологоразведочной отрасли	На отличном уровне навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач; инновационными методами для диагностирования распространения подземных вод и анализа гидрогеологических условий для рационального использования водных ресурсов; способностью собирать, анализировать и обобщать гидрогеохимическую информацию для проектирования технологических и производственных процессов геологоразведочной отрасли и способностью постоянного саморазвития и самосовершенствования	Ситуационные задачи
--	----------	--	--	---	---------------------

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине «Гидрогеохимия»

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 дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства
-------	-----------------------------------	---	----------------------------------

1	Состав подземных вод	ПК-3, ПК-4	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе. Подготовка электронных презентаций. Реферат. Тестирование
2	Формирование состава подземных вод	ПК-3, ПК-4	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе. Реферат. Подготовка электронных презентаций. Тестирование
3	Геохимия пресных, минеральных (лечебных), промышленных и термальных вод	ПК-3, ПК-4	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе. Контрольная работа. Тестирование
4	Гидрогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых	ПК-3, ПК-4	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе. Решение задач

Критерии и шкала оценивания разноуровневых 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 докладов

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Выставляется обучающемуся, если доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

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 оценивания презентаций

<i>Оценка</i>	<i>Название критерия</i>	<i>Оцениваемые параметры</i>
<i>«зачтено»</i>	Тема презентации	Соответствие темы программе учебного предмета, раздела
	Дидактические и методические цели и задачи презентации	Соответствие целей поставленной теме Достижение поставленных целей и задач
	Выделение основных идей презентации	Соответствие целям и задачам Содержание умозаключений Вызывают ли интерес у аудитории Количество (рекомендуется для запоминания аудиторией не более 4-5)
	Содержание	Достоверная информация об исторических справках и текущих событиях Все заключения подтверждены достоверными источниками Язык изложения материала понятен аудитории Актуальность, точность и полезность содержания
	Подбор информации для создания проекта – презентации	Графические иллюстрации для презентации Статистика Диаграммы и графики Экспертные оценки Ресурсы Интернет Примеры Сравнения Цитаты и т.д.
	подача материала проекта – презентации	Хронология Приоритет Тематическая последовательность Структура по принципу «проблема-решение»
	Логика и переходы во время проекта – презентации	От вступления к основной части От одной основной идеи (части) к другой От одного слайда к другому Гиперссылки
	Заключение	Яркое высказывание - переход к заключению Повторение основных целей и задач выступления Выводы Подведение итогов Короткое и запоминающееся высказывание в конце
	Дизайн презентации	Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта, заголовков) Элементы анимации
	Техническая часть	Грамматика Подходящий словарь Наличие ошибок правописания и опечаток
<i>«не зачтено»</i>	Выполнение менее 60% оцениваемых параметров	

Критерии оценивания проекта

<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>	<i>Расшифровка уровня критерия</i>
<i>«зачтено»</i>	Актуальность	Очень современная тема. Отклик на событие. Новые программы и устройства.
		Продвинутая тема, интересная многим
		Углублённое изучение программного материала.
		Проработка и иллюстрирование тем базового курса
	Осведомлённость	Изучено очень много источников. Освоены новые разделы темы. Осведомлённость на уровне эксперта
		Изучено достаточно много источников
		Изучено не очень много источников. Проект на уровне изученного примера рассмотренного на занятиях.
		Материал недостаточно освоен, скопирован, есть ошибки, используются термины без объяснения.
	Научность	Проведено научное исследование темы. Выдвинуты новые идеи, рацпредложения. Проведён анализ. Разработан новый материал.
		Проект практико-ориентированный. Разработаны дидактические материалы.
		Проект реферативный
	Значимость	Разработаны документы готовые к последующему использованию. Разработан справочник, мастер-класс, инструкция доступная любому.
		Собраны материалы, которые после изучения и доработки можно применить. Можно читать как интересную статью.
		Тема раскрыта недостаточно. Изложен материал по учебной теме, имеет значимость только для самого исполнителя.
	Презентабельность (публичное представление)	Оформление в соответствии с требованиями. Полный пакет документов: отчет о работе в текстовом виде + разработанные документы+ презентация для выступления. Оригинальная презентация. Яркое выступление
		Недостатки в оформлении
		Неполный пакет документов
		Слабое оформление
	Оригинальность	Индивидуальное отношение авторов проекта к процессу проектирования и результату своей деятельности. Дополнительные средства оформления. Оценивается оригинальность раскрываемой работой темы, глубина идеи работы, образность, индивидуальность творческого мышления, оригинальность используемых средств
	Качество	оценивается художественный уровень произведения, дизайн элементов оформления, гармоничное цветовое сочетание, качество композиционного решения, наличие перспективы
Скорость выполнения	2- досрочно, 1 –сдан в срок, 0 – сроки сдачи нарушены	

«не зачтено»	Выполнение менее 60% оцениваемых критериев
--------------	--

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

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины «Гидрогеохимия». Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

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

Примеры ситуационных задач

Задача 1. Химическим анализом установлена приведенная ниже концентрация водородных ионов. Определите водородный показатель и наименование воды по его значению.

№ скважины	1	2	3	4
Концентрация	10^{-8}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-10}

водородных ионов, г-моль/л				
----------------------------	--	--	--	--

Задача 2. Нормальная концентрация раствора нитрата калия равна 0,2 моль/л. Найти процентную и молярную концентрации раствора. Плотность принять равной 1 г/мл.

Задача 3. Дайте название воды по формуле ионного состава и возможность её практического использования:

$$M_{0,23} \frac{HCO_3 88Cl 11SO_4 1}{Ca 64Mg 24Na 12}$$

Задача 4. Дайте название воды по формуле ионного состава и возможность её практического использования:

$$M_{21} \frac{Cl 99HCO_3 1}{Na 72Mg 19Ca 2} J 9.5Br 56.4$$

Задача 5. Запишите приведенные ниже результаты химического анализа воды в виде формулы Курлова. Определите виды жесткости и дайте наименование воды.

№ пробы	Содержание ионов, мг/л								
	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	F ⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻
107	34,76	23,83	18,02	1,30	16,42	0,80	427,0	0,006	54,32
109	97,24	10,87	9,64	2,63	61,46	0,44	268,40	18,06	85,10
120	32,93	63,07	7,10	0,11	19,48	0,48	329,40	0,106	284,43
121	49,56	129,31	8,09	0,08	42,47	0,79	539,85	0,023	498,24
124	992,4	203,66	0,34	0,40	73,71	0,82	1952,0	0,005	900,00

Задача 6. Используя результаты химического анализа подземной воды, определите ее класс, группу и тип по классификации Алекина и номер воды по графику-квадрату Толстихина.

№ пробы	Содержание ионов, мг/л					
	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
1	4,369	3,410	6,970	1,060	73,200	14,980
2	13,375	7,664	5,923	10,600	146,400	36,540
3	5,575	2,209	4,416	2,120	54,900	8,230
4	6,359	4,467	7,136	4,060	61,000	30,120
5	5,814	3,121	7,010	2,820	51,850	26,000

Задача 7. Дайте оценку качества подземных вод: по химическому составу вода гидрокарбонатная с переменным катионным составом. Минерализация изменяется от 0,53 до 0,61 г/дм³, общая жесткость составляет 5,3-5,5 мг-экв/дм³, окисляемость перманганатная 0,48-0,96 мгО₂/дм³. Концентрация железа обычно менее 0,05 мг/дм³, фтора – 0,56-0,9 мг/дм³, марганца – 0,014-0,022 мг/дм³, нитратов – 1,35-14,33 мг/дм³, нитритов – 0,04-0,137 мг/дм³, аммония – 0,07-0,27 мг/дм³. Содержание ртути в подземной воде не превышает 0,00001 мг/дм³, фенолов и ПАВ не обнаружено. Результаты бактериологического анализа на наличие бактерий семейства кишечных, термотолерантных колиформных бактерий, кишечных фаг и др. отрицательный. Альфа- и

бетта-активность составляет 0,056 и 0,257 бк/дм³. Вода без вкуса, запаха, цветность – 1°, осадок – менее 0,05 мг/дм³. Температура подземных вод +2°C.

Задача 8. Определить молярность, нормальность и моляльность 4%-го раствора сульфата железа (II), объем которого равен 1 л, а плотность 1037 кг/м³.

Задача 9. Концентрации ионов кальция и сульфат-иона равны $4,95 \cdot 10^{-3}$ моль/кг воды. Рассчитать активности этих ионов при температуре 25°C и давлении 1 атм. Произвести расчет при тех же условиях для раствора NaCl. Сравнить результаты.

Задача 10. Из хвостохранилища в горизонт грунтовых вод поступают ионы Cl^- , который не сорбируется породой и PO_4^{3-} (константа Генри равна 15). На расстоянии 300 м вниз по потоку пробурена наблюдательная скважина, в которой фиксируется изменение состава грунтовых вод. Действительная скорость движения потока 3 м/сут, активная пористость водовмещающих песков 38 %. Определить предполагаемое время достижения загрязняющих веществ к скважине.

Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1 «Обработка результатов химических анализов подземных вод»: Формы выражения анализа воды? Как пересчитать данные анализа в эквивалентную форму? Виды жесткости воды? Как классифицируются воды по величине общей жесткости? Что называется минерализацией? Как записывается и читается формула Курлова? Виды и формы химических анализов. По сумме эквивалентного содержания каких ионов определяют величину общей жесткости? Количеству какого иона соответствует устранимая жесткость, которую можно удалить кипячением воды?

Лабораторная работа № 2 «Гидрогеохимические классификации»: Приведите классификацию Н.И. Толстихина по температуре подземных вод. Назовите основные графические методы систематизации химических анализов подземных вод. Приведите классификацию по величине минерализации. Основные принципы классификации подземных вод. Характеристика основных ионов, содержащихся в подземных водах. Как по соотношениям катионов и анионов определяется 2-й тип в классификации О.А. Алекина? К какому типу в соответствии с классификацией В.А.Сулина (по характерным солям) относится вода при соотношении $(r\text{Cl} - r\text{Na}) / r\text{Mg} < 1$?

Лабораторная работа № 3 «Построение общей гидрогеохимической карты»: Как выполняется оценка достоверности материалов, используемых для составления гидрогеохимических карт? Дайте определение гидрогеохимической зоне. Перечислите принципы составления гидрогеохимических карт. Какие элементы картирования используются при составлении общей гидрогеохимической карты?

Лабораторная работа № 4 «Оценка качества питьевой воды по гидрогеохимическим данным»: Перечислите гигиенические требования к качеству воды хозяйственно-питьевого назначения. Дайте характеристику микробиологического состояния питьевой воды. Охарактеризуйте основные нормируемые химические элементы. Дайте классификацию элементов в водах по степени опасности для здоровья. Охарактеризуйте радиационную безопасность питьевой воды. Какие суммарные обобщающие показатели качества подземных вод Вы знаете?

Лабораторная работа № 5 «Закономерности распространения и формирования минеральных вод в Забайкалье»: Назовите цель составления карт гидрогеохимических закономерностей. Охарактеризуйте изменения химического состава подземных вод в зависимости от их минерализации. Охарактеризуйте газовый состав подземных вод. Какие элементы картирования используются при составлении карт гидрогеохимических закономерностей? Какие виды карт гидрогеохимических закономерностей Вы знаете? Чтение и анализ карт гидрогеохимических закономерностей.

Лабораторная работа № 6 «Проверка гипотез о законах распределения гидрогеохимических признаков»: Охарактеризуйте формы миграции химических

элементов в подземных водах. Дайте характеристику подземному массопереносу. Виды переноса вещества, влияющие на формирование химического состава подземных вод. Как проводится выбор гипотезы о законе распределения гидрогеохимического признака? Какие статистические методы используются для общей характеристики химического состава подземных вод?

Лабораторная работа № 7 «Изучение корреляционных связей между гидрогеохимическими признаками»: Как производится проверка гипотезы о наличии корреляционной связи между гидрогеохимическими признаками? Охарактеризуйте выборочный коэффициент корреляции. Какие статистические методы используются для сравнительной характеристики химического состава подземных вод?

Лабораторная работа № 8 «Составление уравнений регрессии изучаемых гидрогеохимических признаков»: Дайте определение коэффициенту корреляции. Какие статистические методы используются для изучения взаимосвязи между компонентами химического состава подземных вод? Какие статистические методы используются для прогнозирования значений одного компонента по значениям другого?

Темы рефератов

1. Геохимия пресных подземных вод.
2. Гидрогеохимические провинции.
3. Влияние геохимических барьеров на процессы самоочищения подземных вод и их рудообразующую роль.
4. Геохимия минеральных вод.
5. Геохимические типы минеральных вод.
6. Геохимия промышленных вод.
7. Геохимическая оценка способности химических элементов к накоплению в подземных водах.
8. Геохимия термальных вод.
9. Формирование состава седиментогенных вод.
10. Формирование состава инфильтрационных вод.

Тестовые задания:

Пример тестового задания

1. Подземная вода, у которой минерализация 0,5 г/л, относится по степени минерализации. Варианты ответов:
1—к пресной; 2 — к слабоминерализованной; 3 — к среднеминерализованной.
2. Подземная вода, у которой минерализация 55 г/л, относится по степени минерализации. Варианты ответов:
1 — к пресной; 2 — к солоноватой; 3 — к соленой; 4 — к рассолам.
3. При изображении химического состава подземных вод в виде формулы химического состава (или формулы Курлова) анионы и катионы водного раствора должны быть выражены в какой форме? Варианты ответов:
1—в массовых долях растворенных веществ; 2 — в эквивалентном содержании, ммоль; 3 — эквивалентном содержании, %.
4. Для представления химического состава подземных вод в виде графика-прямоугольника анионы и катионы водного раствора должны быть выражены в какой форме? Варианты ответов:
1—в массовых долях растворенных веществ; 2 — эквивалентном содержании, ммоль; 3 — эквивалентном содержании, %.
5. Жесткость воды выражают в каких единицах? Варианты ответов:

- 11.8. Охарактеризуйте ионное равновесие воды.
- 11.9. Что такое нейтральная кислотно-щелочная реакция среды? Как она изменяется в зависимости от температуры подземных вод?
- 11.10. Системы, каких переменновалентных элементов могут быть потенциалзадающими?
12. Основные факторы формирования состава подземных вод.
 - 12.1. Охарактеризуйте геологические факторы формирования состава подземных вод.
 - 12.2. Физико-географические факторы формирования состава подземных вод.
 - 12.3. Прямые и косвенные факторы формирования состава подземных вод.
 - 12.4. Искусственные факторы формирования химического состава подземных вод.
 - 12.5. Охарактеризуйте физико-химические факторы формирования состава подземных вод.
 - 12.6. Физические факторы формирования состава подземных вод.
 - 12.7. Каким образом влияют на химический состав подземных вод следующие факторы: а) гидрология; б) кислотно-щелочные свойства; в) температура?
 - 12.8. Какие природные обстановки формирования состава подземных вод Вы знаете?
 - 12.9. Перечислите генетические циклы формирования состава подземных вод. Охарактеризуйте один из них.
 - 12.10. Дайте характеристику типам подземных вод зоны гипергенеза в районах развития многолетней мерзлоты.
13. Классификация процессов формирования химического состава подземных вод по принципу действия.
 - 13.1. Охарактеризуйте процессы, переводящие вещество в раствор.
 - 13.2. Охарактеризуйте процессы, выводящие вещество из раствора.
 - 13.3. Перечислите процессы, сочетающие воспроизводство и поглощение растворенного вещества. Что называют эманированием?
 - 13.4. Охарактеризуйте процессы испарительного концентрирования подземных вод и их вымораживания.
 - 13.5. Дайте понятие о криогенезе.
14. Охарактеризуйте формы миграции химических элементов в подземных водах.
 - 14.1. Классификация химических элементов по их вероятным растворенным формам миграции в подземных водах.
 - 14.2. Основные миграционные формы химических элементов в растворе.
 - 14.3. Сформулируйте понятие миграции химических элементов в воде.
15. Основы приложения химической термодинамики к гидрогеохимическим системам.
 - 15.1. Сформулируйте понятие о гидрогеохимической системе. Перечислите типы гидрогеохимических систем.
 - 15.2. Ионная сила раствора.
 - 15.3. Закон действующих масс.
 - 15.4. Ионное произведение воды.
16. Массоперенос в гидрогеохимических системах.
 - 16.1. Дайте характеристику подземному массопереносу.
 - 16.2. Дайте характеристику конвективной диффузии.
 - 16.3. Виды переноса вещества, влияющие на формирование химического состава подземных вод.
17. Угольная кислота и формы ее содержания в подземной воде.
 - 17.1. Основное карбонатное равновесие.
 - 17.2. Приведите обобщенную схему растворения карбонатных пород при участии угольной кислоты.
 - 17.3. Зависимость содержания различных форм угольной кислоты от pH.
18. Гидрогеохимическая зональность.
 - 18.1. Дайте характеристику высотной гидрогеохимической зональности.
 - 18.2. Дайте определение гидрогеохимическому поясу.
 - 18.3. Дайте определение гидрогеохимической зоне.

- 18.4. Охарактеризуйте прямую и обратную гидрогеохимическую зональность.
- 18.5. Перечислите виды вертикальной гидрогеохимической зональности и назовите причины ее формирования.
- 18.6. Объясните, чем обусловлена горизонтальная гидрогеохимическая зональность.
- 18.7. Кратко охарактеризуйте горизонтальную гидрогеохимическую зональности.
19. Особенности состава пресных подземных вод.
- 19.1. Дайте характеристику гидрогеохимическим провинциям.
- 19.2. Гидрогеохимические провинции фтороносных вод.
- 19.3. Гидрогеохимическая провинция железистых подземных вод.
20. Кратко охарактеризуйте промышленные воды.
- 20.1. Гидрогеохимические провинции промышленных вод.
- 20.2. Какие элементы извлекаются из подземных вод в промышленных масштабах?
21. Формирование химического состава инфильтрогенных вод.
- 21.1. Перечислите этапы формирования состава инфильтрогенных вод
22. Дайте общую характеристику формирования состава седиментогенных вод.
23. Кратко охарактеризуйте минеральные воды.
- 23.1. Понятие лечебных минеральных вод, их основные типы.
- 23.2. Лечебные воды Читинской области.
24. Геохимические барьеры.
- 24.1. Виды геохимических барьеров.
- 24.2. Дайте понятие о гидрогенном рудообразовании.
- 24.3. Перечислите виды геохимических барьеров. Что такое гидрогенное рудообразование?
25. Термальные воды.
- 25.1. Понятие термальных вод, механизм действия гейзера.
- 25.2. Условия формирования термальных вод.
26. Гидрогеохимический метод поисков рудных месторождений.
- 26.1. Гидрогеохимические поисковые признаки (специальные, универсальные).
- 26.2. Преимущества гидрогеохимического метода поисков рудных месторождений.
27. Характеристику качества подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
- 27.1. Дайте характеристику микробиологического состояния питьевой воды.
- 27.2. Основные нормируемые химические элементы.
- 27.3. Требования к качеству вод питьевого назначения.
- 27.4. Классификация элементов в водах по степени опасности для здоровья.
- 27.5. Радиационная безопасность питьевой воды.
- 27.6. Санитарно-гигиенические значения йода и фтора в питьевой воде.
- 27.7. Какие суммарные обобщающие показатели качества подземных вод Вы знаете?

Пример типового задания (для оценки умений):

Задание. Используя карту фактического материала и данные приведенные ниже построить гидрогеохимические профили по линии режимных скважин №№ 1Н-3Н на участке золоотвала. Дать заключение об изменении химического состава подземных вод в зоне влияния золоотвала за пять лет.

Номер скважин	Дата отбора пробы	Сульфаты, мг/дм ³	Сухой остаток, г/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³	Fe, мг/дм ³
1Н	24.02.09	625	1,363	19	4,3
	01.09.09	587	1,294	19	4,4
	17.08.010	586	1,349	20	4,1
	19.05.11	563	1,343	20,3	7,75
	25.06.13	696	1,225	16	12,25

	03.07.14	762	1,266	16,6	4,97
	06.09.15	748	1,283	17,3	4,01
2Н	28.01.09	584	1,224	16,2	9,4
	02.08.09	601	1,150	15,5	7,15
	11.08.10	559	1,130	16	1,83
	11.05.11	587	1,178	16,8	7,46
	08.06.12	594	1,219	16,8	0,64
	03.06.13	570	1,144	16,4	5,05
	25.06.14	606	1,211	17,4	4,86
	06.09.15	682	1,319	18,7	8,71
3Н	24.02.09	103	0,818	14,8	1,4
	11.08.10	107	0,663	11,5	0,79
	11.05.11	111	0,912	16,52	0,81
	08.06.12	115	0,974	16,8	0,64
	03.06.13	117	0,92	16,2	0,82
	01.07.14	123	0,93	16,8	4,57
	08.09.15	121	0,92	17,1	0,99

Перечень типовых заданий (для оценки навыков и (или) опыта деятельности):

Сформулировать гипотезы о законах распределения макрокомпонентов на западном участке для верхнего горизонта комплекса.

Проверить являются ли подземные воды верхней части водоносного комплекса однородными по содержанию сульфат-иона в пределах западного и восточного участка.

Оценить и сравнить между собой корреляционные связи между содержанием сульфат-ионов и ионов-кальция в подземных водах верхнего горизонта терригенного водоносного комплекса отдельно по западному и восточному участкам.

Составить уравнение регрессии для каждой пары коррелированных гидрогеохимических признаков, выполнить прогнозирование значения сульфат-ионов по значениям ионов-кальция.

Химический состав подземных вод терригенного водоносного комплекса

мг-экв/л						мг/л	мг-экв/л	г/л
Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	Br ⁻	SO ₄ ²⁻	Σm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Западный участок верхний горизонт комплекса								
1186,7	6,1	199,0	418,0	18048	0,3	306,1	3,7	103
1255,6	2,5	293,0	475,2	2019,1	0,3	320,0	6,9	114
1354,8	6,7	237,1	482,5	2075,5	0,2	358,5	5,4	118
1261,0	11,2	204,0	472,0	1940,2	1,0	358,1	7,0	111
1352,8	4,5	220,0	492,0	2064,2	0,3	354,4	6,8	117
1369,7	5,0	235,1	507,3	2109,4	0,2	358,0	7,5	120
1248,5	7,4	254,7	549,2	2052,9	0,8	411,2	6,1	116
1381,3	9,5	224,0	480,0	2086,8	0,6	351,5	7,4	119
1351,5	6,5	243,3	482,8	2030,4	1,0	330,1	8,6	116
1390,2	6,9	204,0	438,5	2030,4	0,9	397,0	8,8	111
1314,2	5,1	245,0	416,2	1970,0	0,9	325,8	9,6	112

1264,6	5,1	245,0	441,2	1946,0	1,0	401,0	8,9	111
1376,4	5,0	234,1	425,4	2030,4	0,7	424,0	9,8	116
1387,3	4,6	210,5	437,9	2030,4	0,9	452,1	9,0	116
1386,9	2,6	216,7	433,3	2030,4	0,4	302,4	8,6	116
1353,7	5,0	210,0	436,0	1996,6	0,4	296,4	8,0	114
1528,3	4,6	227,0	488,4	2244,0	0,6	452,0	4,1	120
1235,3	5,1	235,8	501,0	1974,0	0,7	350,0	2,5	112
1103,9	6,1	241,6	471,2	1816,1	0,8	393,1	5,9	104
1260,0	9,5	234,0	493,0	1997,0	0,2	365,0	5,0	118
1153,4	5,6	166,2	335,9	1646,9	2,3	135,4	11,9	95
1157,8	6,4	206,2	379,4	1861,2	0,7	297,6	7,9	107
1157,2	5,5	192,0	356,0	1680,7	1,1	255,2	9,1	96
1299,6	9,5	224,0	420,0	1940,2	0,9	336,0	12,0	111
1053,3	5,4	244,9	438,8	1762,3	0,9	178,8	7,2	100
1261,3	11,5	239,6	533,3	2041,7	0,1	339,7	4,0	116
1369,4	6,0	211,7	463,9	2041,7	1,0	400,0	7,8	116
1294,0	6,0	236,2	466,0	1993,2	0,9	372,9	7,7	113
1392,5	6,1	229,8	445,4	2098,1	0,7	353,0	7,8	119
1332,3	6,2	231,6	459,1	2019,2	0,6	516,7	9,7	115
1323,3	9,5	225,0	464,4	2002,8	0,8	370,0	7,3	114
1236,2	8,6	235,3	517,5	1889,9	0,4	319,8	4,8	113
нижний горизонт комплекса								
1294,1	8,2	236,0	496,0	2030,0	0	350,0	4,2	115
1266,8	4,1	328,0	548,0	2149,0	0,2	381,0	3,5	120
1159,8	6,1	226,8	461,7	1849,9	1,2	358,0	3,3	105
1392,9	4,5	218,9	509,5	2120,6	0,7	423,0	4,5	121
1429,8	5,9	239,5	530,5	2199,6	0,4	343,0	4,8	125
1363,6	5,9	238,5	448,0	2041,7	0,1	189,0	7,7	116
1368,2	5,9	224,0	464,0	2053,0	0,8	213,0	8,5	117
1393,2	6,1	220,0	456,0	2064,2	0,7	215,0	10,4	118
1223,4	3,3	269,3	582,1	2075,5	0,3	281,0	2,3	118
1245,4	3,1	281,2	570,2	2098,1	0,1	503,0	2,5	119
1242,2	4,5	304,0	496,0	2041,7	0,7	334,0	5,6	116
1401,0	9,8	232,0	604,0	2244,8	1,0	453,0	2,0	127
1346,3	7,4	228,0	448,0	2019,1	0,6	207,0	10,0	115
1364,3	5,1	259,6	517,6	2143,0	0,4	312,0	3,1	121
1252,2	12,3	251,2	529,4	2041,7	0	300,0	3,6	116
1459,1	6,4	235,0	618,5	2312,5	0,1	503,0	0,2	130
1405,9	5,0	234,0	576,0	2216,5	0,1	406,0	4,3	128
1374,6	6,1	249,6	593,2	2222,2	0,1	428,0	1,3	125
1311,7	3,3	287,5	595,8	2199,6	0,9	423,0	0,9	124
1234,3	5,5	222,4	558,0	2019,1	1,0	428,0	1,1	115
Восточный участок верхний горизонт								
1425,3	6,1	218,6	379,4	2007,8	0,9	332,0	20,4	117
1384,5	3,2	229,7	396,0	1985,3	0,3	292,9	27,8	114
1422,8	3,2	237,6	396,0	2030,4	0,4	286,3	28,8	117
1372,0	5,7	228,0	388,0	1974,0	0,3	287,5	19,4	113
1295,0	4,1	212,0	400,0	1895,0	1,5	285,0	18,8	109
1315,0	5,2	312,0	316,0	1928,9	0,1	287,5	19,7	110

1237,6	6,9	170,4	305,3	1703,3	0,5	253,4	16,3	98
1373,9	5,6	248,0	372,0	1974,0	0,9	284,0	24,9	114
1489,4	5,6	224,0	380,0	2075,5	0,1	291,0	23,9	120
1262,4	5,2	203,9	333,3	1782,2	0,7	258,0	21,9	103
1463,4	8,9	222,0	360,0	2019,1	0,5	279,7	24,7	117
1428,4	7,2	196,0	368,0	1974,0	0,3	277,7	25,3	113
1332,4	5,5	224,0	360,0	1895,0	1,0	277,6	25,9	110
1370,3	4,6	220,0	356,0	1917,6	0,9	265,0	32,0	111
1310,5	5,1	220,0	388,0	1906,3	0,1	274,0	17,2	115
1285,5	5,8	232,0	420,8	1926,9	0,4	323,0	16,0	110
1343,5	6,7	185,9	396,4	1924,7	0,4	-	23,0	110
1440,5	6,2	218,2	359,6	1996,6	0,1	285,7	27,2	116
1360,8	5,9	230,2	408,1	1985,3	1,1	306,4	18,1	114
1277,4	6,7	210,4	387,6	1861,3	0,9	287,5	18,6	107
1308,8	5,9	226,3	424,2	1951,5	0,1	319,7	13,7	111
1295,3	4,1	135,6	519,6	1940,2	0,4	309,0	13,4	111
1274,5	5,9	226,8	400,0	1928,9	0,4	314,6	18,5	110
1245,7	5,4	214,4	371,2	1816,1	0,7	280,8	19,4	104
1509,0	8,3	224,0	364,0	2075,5	0,1	293,0	29,7	120
1505,4	9,6	220,0	360,0	2064,2	0,4	286,0	30,4	120
1517,5	10,2	216,0	360,0	2075,5	0,4	279,7	27,6	120
1393,9	9,4	198,0	350,0	1928,9	0,6	330,0	21,8	111
1507,7	6,1	238,2	343,4	2041,7	0,6	273,1	32,4	118
1271,3	6,7	130,0	328,0	1715,0	0,6	245,6	20,6	100
1257,7	6,2	230,6	321,8	1798,9	0,4	207,6	18,6	103
1236,1	8,1	180,0	328,0	17235,9	0,7	259,7	25,2	100
нижний горизонт								
1438,6	4,7	176,0	372,0	1962,8	0,2	264,4	27,8	114
1481,2	7,9	208,0	360,0	2030,5	0,4	280,0	25,7	117
1508,0	5,9	196,0	352,4	2030,5	0,3	245,0	30,0	118
1455,7	9,1	242,4	392,2	2075,5	0,5	-	22,7	119
1405,4	6,1	236,0	396,0	2019,1	0	301,0	24,4	116
1462,0	1,3	221,3	377,1	2027,4	0,6	296,0	29,3	119
1504,6	6,4	230,3	363,6	2075,5	0,1	-	29,4	120
1322,6	5,1	216,0	377,2	1906,9	0,9	288,0	19,9	110
1186,2	4,3	192,0	428,0	1868,0	1,0	254,1	20,9	105
1508,7	7,2	240,0	360,0	2086,9	0,5	278,0	27,8	120
1333,3	5,6	234,4	412,9	1962,8	0,1	300,0	22,0	113

3.3. Тесты

1. Масса нелетучих (при 110 или 180 °С) минеральных и органических соединений, отнесенная к единице объема или (для рассолов) массы воды, называется:

- 1) весовой концентрацией;
- 2) сухим остатком;
- 3) объемной концентрацией;
- 4) минерализацией.

2. К пресным относятся воды с уровнем общей минерализации:

- 1) 300 мг/дм³;
- 4) 1500 мг/дм³;

- 2) 500 мг/дм^3 ;
- 3) 100 г/дм^3 ;

5) 2000 мг/дм^3 .

3. Средняя величина содержания химического элемента называется:

- 1) *кларком*;
- 2) молем;
- 3) кварцем;
- 4) квантом.

4. К солёным относятся воды с уровнем общей минерализации:

- 1) 600 мг/дм^3 ;
- 2) 200 г/дм^3 ;
- 3) 100 мг/дм^3 ;
- 4) 45 г/дм^3

5. К органолептическим свойствам воды относится:

- 1) мутность, жесткость;
- 2) запах, вкус, окисляемость;
- 3) запах, вкус, водородный показатель;
- 4) *запах, вкус, цветность, мутность.*

6. Гигиенический норматив железа в питьевой воде:

- 1) 50 мг/л 2) 100 мг/л 3) 45 мг/л 4) *0,3 мг/л.*

7. Как изменяется минерализация подземных вод сверху вниз в геологическом разрезе?

- 1) снижается;
- 2) увеличивается;
- 3) *может и увеличиваться, и снижаться;*
- 4) не изменяется.

8. Какие по химическому составу подземные воды обычно залегают в зоне активного водообмена?

- 1) *гидрокарбонатные;*
- 2) хлоридные;
- 3) сульфатные.

9. По какому лимитирующему признаку вредности вещества установлены нормативы содержания в питьевой воде фторидов (фтора):

- 1) органолептический;
- 2) *санитарно-токсикологический;*
- 3) микробиологический;
- 4) без учета лимитирующего признака вредности.

10. Какой химический состав пресной воды?

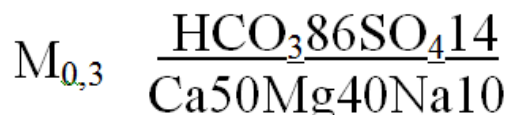
- 1) хлоридный натриевый;
- 2) сульфатный кальциевый;

3) гидрокарбонатный кальциевый.

11. В какой форме выражения записываются концентрации анионов и катионов в числителе и знаменателе формулы Курлова?

- 1) мг/л
- 2) мг-экв/л
- 3) ‰ экв

12. Как следует определить воду, химический состав которой описывается следующей формулой Курлова?



- 1) хлоридно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая;
- 2) сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая-кальциевая;
- 3) гидрокарбонатная кальциевая-магниевая;
- 4) гидрокарбонатная магниевая-кальциевая.

13. Подземная вода, у которой минерализация 255 мг/л, относится по степени минерализации:

- 1) к пресной;
- 2) к солоноватой;
- 3) к соленой;
- 4) к рассолам.

14. Какого изотопа кислорода больше всего на Земле?

- 1) ^{14}O
- 2) ^{15}O
- 3) ^{16}O
- 5) ^{17}O
- 6) ^{18}O

15. Какой из компонентов не является главным в химическом составе воды?

- 1) HCO_3^-
- 2) Cl^-
- 3) Ca^{2+}
- 4) Si^{2+}

16. Установите соответствие:

Обобщенные показатели качества питьевых подземных вод	Нормативы (ПДК), не более
1. Водородный показатель	1) 1000 (1500) мг/л
2. Общая минерализация (сухой остаток)	2) 5,0 мг/л

3. Жесткость общая	3) 0,1 мг/л
4. Окисляемость перманганатная	4) в пределах 6-9
5. Нефтепродукты, суммарно	5) 7,0 (10) мг-экв./л

17. Установите соответствие:

Концентрация водородных ионов, г-моль/л	Наименование воды
1) 10^{-8}	1) нейтральная
2) 10^{-7}	2) кислая
3) 10^{-4}	3) щелочная

18. Какие показатели качества питьевых вод относятся к санитарно-токсикологическим?

- 1) мышьяк;
- 2) фтор;
- 3) железо;
- 4) алюминий.

19. Соли ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} определяют какую жесткость? Варианты ответов:

- 1) общую;
- 2) устранимую;
- 3) постоянную;
- 4) некарбонатную.

20. К физико-химическим факторам, определяющим химический состав подземных вод, относятся:

- 1) структурно-геологическое строение;
- 2) рельеф;
- 3) климат;
- 4) щелочно-кислотные и окислительно-восстановительные условия.

21. Количество сульфатов, которое является нормативным показателем для питьевой воды:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) 1000 мг/л | 3) 500 мг/л |
| 2) 300 мг/л | 4) 7 мг-экв/л |

22. Для представления химического состава подземных вод в виде графика-прямоугольника анионы и катионы водного раствора должны быть выражены, в какой форме?

- 1) в массовых долях растворенных веществ;
- 2) эквивалентном содержании, ммоль;
- 3) эквивалентном содержании, %.

23. К геологическим факторам, определяющим химический состав подземных вод, относит(ят)ся:

- 1) рельеф;
- 2) литология;
- 3) магматизм и метаморфизм;
- 4) свойства водных растворов.

24. Поверхностные и грунтовые воды характеризуются величинами Eh _____:

- 1) от +0,15 до +0,7 В;
- 2) от 0 до -0,5 В;
- 3) от -0,6 до -0,7 В.

25. Установите соответствие:

Минерализация	Макрокомпоненты
1. от 0,05 до 0,6 г/дм ³	1) H_4SiO_4 и Na^+
2. от 0,01 до 0,05 г/дм ³	2) HCO_3^- (CO_3^{2-}) и Ca^{2+}
3. от 0,6 до 3,3 г/дм ³	3) SO_4^{2-} и Na^+ (Ca^{2+})
4. выше 3,3 г/дм ³	4) Cl^- и Na^+ (Ca^{2+})

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 «Гидрогеохимия», и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
----------------------------------	---

<i>Лабораторные работы</i>	<p>Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов.</p> <p>Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация 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. Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов. Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.</p> <p>Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают. Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет».</p> <p>В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе. При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.</p> <p>Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя. Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до зачета по дисциплине.</p>
<i>Контрольная работа</i>	<p>Выполнение контрольной работы осуществляется на лабораторном занятии. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, контрольной работы и время выполнения работы. Работа оформляется студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю. Студент, представивший работу и получивший положительные оценки, допускается до зачета по дисциплине.</p>
<i>Ситуационная задача</i>	<p>Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на лабораторном занятии. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий.</p> <p>Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю</p>
<i>Доклад</i>	<p>Защита докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время лабораторных занятий. Преподаватель на занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите</p>
<i>Тестирование</i>	<p>Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время лабораторных занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для лабораторных занятий не разрешено. Преподаватель на занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.</p>

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта. При положительной оценке выполнения и защиты лабораторных работ, студент допускается к сдаче зачёта. При определении уровня достижений обучающихся на зачёте 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 демонстрируется на фоне понимания его в системе данной дисциплины(модуля) и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

При оценивании знаний учитывается активность и качество знаний студента во время аудиторных занятий; качество выполнения заданий для самостоятельной работы; качество подготовки и защиты лабораторных работ; качество знания и умение применять терминологию; посещаемость занятий. Оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Перечень теоретических вопросов обучающиеся получают в начале семестра.