МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05 «Общая геохимия»

Код и направление подготовки (специальность)	21.05.02 Прикладная геология
Направленность (профиль)	Геология месторождений нефти и газа
Квалификация	Горный инженер-геолог
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Геология и физические процессы нефтегазового производства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Геология и физические процессы нефтегазового производства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.05 «Общая геохимия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.05.02 Прикладная геология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 953 от 12.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат биологических наук, доцент	Д.И Васильева
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	А.М. Штеренберг, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.М. Штеренберг, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Исследование	ОПК-13 Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	ОПК-13.1 Изучает и анализирует вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Владеть навыками анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
			Знать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
			Уметь анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
		ОПК-13.2 Выделяет вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Владеть навыками выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
			Знать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых

			Уметь выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
		ОПК-13.3 Выполняет минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Владеть навыками выполнени минералогического исследования при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы
			Знать минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы
			Уметь выполнять минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-13	Историческая геология; Кристаллография и минералогия; Общая геология; Структурная геология	Геология и геохимия нефти и газа; Петрография; Физика Земли	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	16	16
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16

Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	14	14
подготовка к лабораторным работам	5	5
подготовка к практическим занятиям	5	5
подготовка к экзамену	4	4
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	16	6	6	7	35
2	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	16	10	10	7	43
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	16	16	14	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Введение в геохимию.	Определение геохимии как науки о распространенности и закономерностях миграции и рассеяния элементов. История геохимии. Место геохимии среди других геологических наук и дисциплин естествознания. Теоретическое и практическое значение геохимии. Роль геохимии в развитии базы минеральных ресурсов и в охране окружающей среды.	2

2	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Строение атомов. Изотопный состав химических элементов.	Строение электронных оболочек атомов. Условия стабильности ядер атомов. Типы ядерных реакций в природе. Факторы устойчивости и распространенности легких и тяжелых ядер. Особенности поведения изотопов. Изотопы как индикаторы генезиса геологических объектов и эволюции процессов минералообразования. Изотопная геохронология и ее практическое значение. Способы определения абсолютных возрастов природных объектов.	2
3	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Геохимическая классификация химических элементов.	Классификации В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, В.М. Гольдшмидта и др. Закономерности распределения элементов на кривой атомных объемов.	2
4	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Основы кристаллохимии.	Состояние атомов (ионов) химических элементов в различных фазовых состояниях. Понятие о радиусах (атомные, ионные, эффективные, орбитальные). Формы взаимодействия атомов в кристаллических решетках. Полиморфизм и изоморфизм.	2
5	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Распространенность химических элементов в земной коре, Земле в целом и во Вселенной.	Распространенность элементов в земной коре; методы оценки среднего химического состава земной коры. Работы Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмидта, А.Е. Ферсмана, А.П. Виноградова, А. Полдерваарта, А.Б. Ронова.	2
6	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	продолжение	Современные данные о строении Земли, выделяемые оболочки, их предполагаемый состав. Гипотезы о составе земного ядра, геохимические особенности мантии. Определение понятия «кларк». Средние содержания элементов в различных типах пород и оценка распространенности элементов в земной коре. Распространенность химических элементов в главных типах горных пород. Распространенность элементов на Солнце и планетах земной группы	2

7	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Миграция и рассеяния химических элементов.	Общие характеристики миграции и типичных ассоциациях химических элементов в природных и техногенных процессах. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов, их проявление в геологических системах. Факторы миграции химических элементов. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная. Механическая миграция. Денудация и ее характеристики. Физико-химическая миграция. Пути миграции. Окислительно-восстановительные условия миграции. Кислотно-щелочные условия миграции. Типоморфные элементы. Коллоидная миграция. Характеристики интенсивности водной миграции. Ряды миграции химических элементов. 2	2
8	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	продолжение	Технофильность элементов. Техногенные потоки вещества в биогеоценозе. Виды техногенной миграции. Техногенные почвы, илы, коры выветривания. Понятие о геохимических эпохах.	2
9	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Особенности геохимии отдельных элементов.	Кристаллохимические особенности и типы соединений в природе; изоморфные отношения. Распространенность и формы нахождения элементов в минералах, горных породах и рудах, ведущие геохимические ассоциации и условия концентрации. Условия миграции, особенности накопления, закономерности поведения в геологических процессах. Биологическая роль отдельных химических элементов. Проблемы геохимии изотопов для некоторых элементов (H, C, O, S, Sr, Nd, Pb, благородные газы).	2
10	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия магматических процессов.	Химический состав магматических пород. Типичные ассоциации химических элементов в породах. Формы нахождения элементов в расплавах. Ход кристаллизации магматического расплава. Кристаллизационная и эманационная дифференциация, ликвация расплавов. Важнейшие закономерности поведения химических элементов в силикатных расплавах	2
11	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия процессов метаморфизма.	Химический состав метаморфических пород. Понятие об открытой и закрытой системах. Поведение химических элементов в различных метаморфических фациях.	2

12	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия гидротермальных процессов.	Гидротермальные растворы, их природа, источники вещества. Состав и свойства гидротермальных растворов. Метасоматизм, его основные законы. Основные типы ассоциаций химических элементов в гидротермально-метасоматических образованиях. Геохимическая зональность гидротермальных месторождений	2
13	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия процессов выветривания и осадкообразования.	Геохимические факторы экзогенных процессов. Зона гипергенеза. Физико-химические особенности выветривания горных пород и руд. Формы переноса химических элементов в поверхностных процессах. Истинные и коллоидные растворы. Общие сведения о геохимии осадочных процессов.	2
14	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	продолжение	Химический состав различных типов осадочных пород. Роль температуры, давления, состава атмосферы и вод; значение активности живых организмов и органического вещества осадков. Кислотность и окислительно-восстановительный потенциал растворов как факторы разделения и концентрирования элементов. Особенности современных процессов осадкообразования. Эволюция процессов седиментации и литогенеза в геологической истории Земли.	2
15	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия гидросферы.	Строение и состав гидросферы. Воды морские и континентальные, их состав, формы нахождения в них химических элементов (главные и рассеянные элементы в морской воде). Гидрохимическая зональность вод океана и континентов. Закономерности формирования состава вод. Круговорот воды и геохимическая эволюция гидросферы.	2
16	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия атмосферы.	Состав атмосферы, ее строение и распределение в ней химических элементов. Происхождение и эволюция состава атмосферы. Возникновение кислорода, природа азота, двуокиси углерода. Озон в атмосфере, его роль и распределение. Атмосферная миграция химических элементов Элементы активные (O, H, C, N, J) и пассивные (Ar, He, Ne, Kr, Xe, Rn) воздушные мигранты. Взаимодействие с гидросферой и литосферой.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Лабораторная работа № 1	Геохимические данные и обработка результатов анализов. Статистическая обработка результатов геохимических анализов.	2
2	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Лабораторная работа № 1	Геохимические данные и обработка результатов анализов. Статистическая обработка результатов геохимических анализов.	2
3	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Лабораторная работа № 2	Оценка распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород. Средние содержания элементов в различных типах пород и оценка распространенности элементов в земной коре и в главных типах горных пород. Группировка проб, составление выборок, составление геохимических спектров и изображение характера распределения компонентов по выборкам. Графическое изображение аналитических результатов	2
5	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Лабораторная работа № 3	Геохимические методы поисков полезных ископаемых. Определение геохимического фона и минимально-аномальных содержаний. Построение первичного геохимического ореола для одного из проанализированных химических элементов (металлов). Подсчет линейной продуктивность металла по скважинам. Определение параметров геохимического фона и аномального содержания элементов по результатам геохимической съемки	2
6	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	продолжение	продолжение	2
7	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	продолжение	продолжение	2
8	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	продолжение	продолжение	2
9	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	продолжение	продолжение	2

Итого за семестр:	**16**
Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Строение атома.	Изотопный состав химических элементов. Типы ядерных реакций в природе.	2
2	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Распространенность химических элементов в земной коре, Земле в целом и во Вселенной.	Распространенность элементов на Солнце и планетах земной группы.	2
3	Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Миграция и рассеяния химических элементов.	Факторы, виды и пути миграции химических элементов. Условия возникновения и типы геохимических барьеров.	2
4	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия эндогенных процессов.	Ход кристаллизации магматического расплава. Важнейшие закономерности поведения химических элементов в силикатных расплавах. Поведение химических элементов в различных метаморфических фациях. Состав и свойства гидротермальных растворов. Метасоматизм, его основные законы. Основные типы ассоциаций химических элементов в гидротермально-метасоматических образованиях. Типы руд, связанных с пегматитами	2
5	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия процессов выветривания и осадкообразования.	Процессы выветривания в различных ландшафтно-климатических зонах. Физико-химические факторы осадочной дифференциации.	2
6	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	продолжение	Поведение химических элементов при выветривании горных пород и в зонах окисления. Химический состав различных типов осадочных пород. Геохимия гидросферы. Гидрохимическая зональность вод океана и континентов. Закономерности формирования состава вод. Круговорот воды и геохимическая эволюция гидросферы.	2

7	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Геохимия биосферы.	Органическое вещество в биосфере Земли. Органические соединения в природных водах, почвах, углях, нефти, горных породах. Понятие о ноосфере. Техногенные геохимические системы и процессы их формирующие. Техногенные геохимические аномалии.	2
8	Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Прикладная геохимия	Методы анализа геохимических проб. Общие требования к анализу, выбор определяемых элементов и точности аналитического метода в зависимости от масштаба съемок. Качественные и количественные химические анализы вещества. Спектральный количественный, силикатный количественный и микроколичественный, микрозондовый, атомно-абсорбционный, изотопный и др. методы аналитических исследований. Выполнение расчетных заданий, связанных с общей обработкой геохимических данных: определение погрешности литохимической съемки	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.	Выполнение домашнего задания по темам, подготовка к лабораторным и практическим. Подготовка к экзамену.	История геохимии. Место геохимии среди других геологических наук и дисциплин естествознания. Теоретическое и практическое значение геохимии. Распространенность химических элементов в земной коре, Земле в целом и во Вселенной. Миграция и рассеяния химических элементов. Факторы, виды и пути миграции химических элементов. Условия возникновения и типы геохимических барьеров.	7

Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.	Выполнение домашнего задания по темам, подготовка к лабораторным и практическим. Подготовка к экзамену.	Геохимия гранитных пегматитов; особенности их строения, классификация, последовательность формирования. Физико-химические особенности силикатных систем с летучими компонентами. Типы руд, связанных с пегматитами. Ход кристаллизации магматического расплава. Важнейшие закономерности поведения химических элементов в силикатных расплавах. Поведение химических элементов в различных метаморфических фациях. Состав и свойства гидротермальных растворов. Метасоматизм, его основные законы. Основные типы ассоциаций химических элементов в гидротермально-метасоматических образованиях. Типы руд, связанных с пегматитами. Процессы выветривания в различных ландшафтно-климатических зонах. Физико-химические факторы осадочной дифференциации. Поведение химических элементов при выветривании горных пород и в зонах окисления. Химический состав различных типов осадочных пород. Гидрохимическая зональность вод океана и континентов. Закономерности формирования состава вод. Круговорот воды и геохимическая эволюция гидросферы.	7
		Итого за семестр:	**14**
		Итого:	**14**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
	Основная литература	
1	Общая и неорганическая химия. Часть 1; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||63679	Электронный ресурс
2	Общая и неорганическая химия. Часть 2; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||63680	Электронный ресурс
	Дополнительная литература	
3	Общая геохимия; Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||66070	Электронный ресурс

Учебно-методическое обеспечение		
4	Н-40/15 Общая геохимия (Нарвление подготовки 130101.65 "Прикладная геология") : метод.указания к самост.работе / Самар.гос.техн.ун-т, Геология и геофизика; Сост.Е.Э.Татаринкова.- Самара, 2014	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	HYSYS	HYSYS (Зарубежный)	Лицензионное
4	KAPPA ECRIN	KAPPA Engineering (Зарубежный)	Лицензионное
5	РН-КИН	Роснефть (Отечественный)	Свободно распространяемое
6	РОСПАТЕНТ http://www1.fips.ru	.fips.ru (Отечественный)	Свободно распространяемое
7	Консультант плюс http://www.consultant.ru/	consultant.ru (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Журнал "Нефтяное хозяйство"	http://www.oil-industry.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Сайт кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВПО «СамГТУ».	http://renigm.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций;
- аудитория, оснащенная компьютерной техникой: проектор, экран, компьютер/ноутбук.

Практические занятия

- комплект электронных презентаций;
- аудитория, оснащенная компьютерной техникой: проектор, экран, компьютер/ноутбук;
- пакеты ПО общего назначения: текстовые редакторы, графические редакторы;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в аудитории № 221.

.**Прочее:** рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет; ресурсы НТБ СамГТУ; ресурсы ИВЦ СамГТУ.

Самостоятельная работа

Самостоятельное изучение материала и составление конспектов.

Подготовка к практическим занятиям предполагает проработку теоретического материала по лекциям, учебникам, первоисточникам, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому практическому занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями соответствующей темы, разобранными на лекциях;
- найти и изучить дополнительный материал по соответствующей теме по учебникам, первоисточникам, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Подробный перечень дидактических единиц по рассматриваемым вопросам приведён в разделе 3.2 рабочей программы. Данные вопросы включены в Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине, приводимый в разделе 6.2 Рабочей программы.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить

полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05 «Общая геохимия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.05 «Общая геохимия»

Код и направление подготовки (специальность)	21.05.02 Прикладная геология
Направленность (профиль)	Геология месторождений нефти и газа
Квалификация	Горный инженер-геолог
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Геология и физические процессы нефтегазового производства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Геология и физические процессы нефтегазового производства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Исследование	ОПК-13 Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	ОПК-13.1 Изучает и анализирует вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Владеть навыками анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
			Знать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
			Уметь анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
		ОПК-13.2 Выделяет вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Владеть навыками выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
			Знать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых

			Уметь выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых
		ОПК-13.3 Выполняет минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Владеть навыками выполнени минералогического исследования при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы
			Знать минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы
			Уметь выполнять минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы общ. геохимии. Законы миграц. и рассен. хим. эл-тов.				
ОПК-13.1 Изучает и анализирует вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	**Знать** вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Владеть навыками анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Уметь анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
ОПК-13.2 Выделяет вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	**Уметь** выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да

	Владеть навыками выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Знать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
ОПК-13.3 Выполняет минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	**Знать** минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Владеть навыками выполненич минералогического исследования при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Уметь выполнять минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
Геохимия геол. процес. геохим. геосфер.				
ОПК-13.1 Изучает и анализирует вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	**Уметь** анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Знать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Владеть навыками анализировать вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
ОПК-13.2 Выделяет вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	**Знать** вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Владеть навыками выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Уметь выделять вещественный состав горных пород и руд, геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да

ОПК-13.3 Выполняет минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	**Владеть** навыками выполненич минералогического исследования при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Уметь выполнять минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да
	Знать минералогическое исследование при решении задач по региональному и комплексному освоению материально-сырьевой базы	Отчеты по лабораторным, практическим работам. Вопросы на экзамене.	Да	Да

Типовые контрольные задания необходимые для оценки знаний, умений, навыков характеризующих процесс формирования компетенций.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена).

1. История развития геохимии, ее теоретическое и практическое значение.
2. Геохимия – фундаментальная наука о Земле, ее задачи, проблемы и методы исследования.
3. Понятие о радиоактивности. Виды радиоактивного распада.
4. Периодический закон и геохимическая классификация химических элементов.
5. Строение атома. Прочность ядер атомов, понятие о магических числах, строение электронных оболочек атомов.
6. Распределение химических элементов во всех оболочках Земли.
7. Классификации химических элементов по В.И. Вернадскому, А.Е. Ферсману, В.М. Гольдшмидту, А.Н.Заварицкому и А.И. Перельману.
8. Закономерности распространения химических элементов в Земной коре. Понятие «кларка» химического элемента.
9. Изотопы и изотопный состав химических элементов.
10. Ядерные реакции в природе. Использование изотопов в геологии и геохимии.
11. Понятие о миграции элементов. Кларк концентрации. Явления концентрации и рассеяния элементов. Основные законы миграции.
12. Понятие о миграции химических элементов. Внутренние факторы миграции (свойства хим. связи, химические свойства соединений элементов, свойства ионов).
13. Внешние факторы миграции (источники энергии за счет которых происходит миграция; миграция элементов в подземных и поверхностных водах).
14. Геохимические барьеры. Условия возникновения и типы геохимических барьеров.
15. Геохимия магматического процесса. Химический состав магматических пород. Ход кристаллизации магматического расплава.
16. Геохимия гидротермального процесса.
17. Геохимия пегматитового процесса.
18. Геохимия процессов метасоматизма.
19. Геохимия процессов метаморфизма. Химический состав метаморфических пород.
20. Геохимия процессов выветривания. Процессы выветривания в различных ландшафтно-климатических зонах. Поведение химических элементов при выветривании горных пород и в зонах окисления.
21. Геохимия процесса осадкообразования. Процессы литогенеза, осадочная дифференциация вещества.
22. Геохимия гидросферы. Строение и состав гидросферы. Закономерности формирования состава вод.
23. Геохимия гидросферы. Круговорот воды и геохимическая эволюция гидросферы.
24. Геохимия гидросферы. Воды морские и континентальные, их состав, формы нахождения в них химических элементов. Гидрохимическая зональность вод океана и континентов.
25. Геохимия атмосферы. Состав атмосферы, ее строение и распределение в ней химических элементов.
26. Геохимия атмосферы. Взаимодействие атмосферы с гидросферой и литосферой.
27. Геохимия атмосферы. Происхождение и эволюция состава атмосферы. Возникновение кислорода, природа азота, двуокиси углерода.
28. Озон в атмосфере, его роль и распределение. Малые компоненты атмосферы, формы нахождения металлов и других элементов-примесей в воздухе. Атмосферная миграция химических элементов.
29. Геохимия биосферы. Образование и разложение органических веществ. Биогеохимические процессы, их роль в формировании литосферы, гидросферы,

атмосферы.

30. Геохимия биосферы. Понятие «биосфера». Состав живого вещества.
31. Органическая геохимия. Углеродный цикл.
32. Органическое вещество в геосферах Земли, его преобразование под действием геологических факторов.
33. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых; их виды и возможности.
34. Геохимические карты, методы геохимического картирования, геохимические аномалии, геохимические ореолы и провинции.
35. Предмет и задачи экологической геохимии. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложения 1-4 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам (конспект собеседование)	систематически на занятиях	экспертный	зачтено /не зачтено	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Контрольные работы по изученному материалу	систематически на занятиях	экспертный	по пятибалльной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Самостоятельное изучение теоретического материала (конспект)	систематически при выполнении задания	экспертный	по пятибальной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Экзамен	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	по пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, оцениваются: «зачет», «незачет». Лабораторные работы оцениваются «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«зачет» -выставляется, если сформированность заявленных компетенций на 50% дескрипторов и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса: полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт;

«незачет» - выставляется, если сформированность заявленных компетенций менее чем 50% дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;

«отлично» - выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 80% и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«3»:студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«хорошо» - выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60% и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«2», допускается уровень «3»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«удовлетворительно» - выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 50 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»: студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«неудовлетворительно» - выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 50 % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «1»-«2»: При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.