

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Т.А. Хагуров  
подпись

« 28 » 05 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.ДВ.02.01 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность 05.03.01 Геология  
*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) Гидрогеология и инженерная геология  
*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы инженерной геологии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

05.03.01 «Геология» (направленность (профиль) – Гидрогеология и инженерная геология)

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Куропаткина Т.Н., ст. преподаватель

кафедры региональной и морской геологии

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

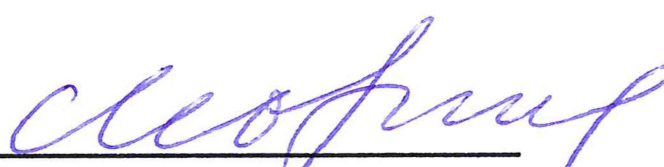
  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы инженерной геологии» утверждена на заседании кафедры региональной и морской геологии

протокол № 8 «23» 04 2021г.

Заведующий кафедрой Любимова Т.В.

фамилия, инициалы

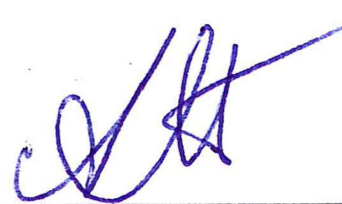
  
\_\_\_\_\_ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС

протокол № 4 «29» 04 2021г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.

фамилия, инициалы

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

Воронова О.Б., доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук

Евсеева Т.И., заведующий грунтоведческой лабораторией АО «СевКавТИСИЗ», д-р биол. наук

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Основная цель - знакомство обучающихся по направлению подготовки 05.03.01 Геология (квалификация «бакалавр», профиль подготовки «Гидрогеология и инженерная геология») с наукой о закономерностях химических процессов и физических явлений. Дисциплина «Физико-химические основы инженерной геологии» призвана дать студентам знания, необходимые для понимания основы физической химии геологических процессов. Физическая химия геологических процессов наука, дающая студентам знания фундаментальных законов термодинамики в их преломлении к природным условиям и объясняющая на основании положений и опытов физики, то, что происходит в смешанных телах при химических реакциях.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- рассмотреть процессы выветривания (коррозия, окисление, биокоррозия и пр.), процессы сорбции, применительно к глинистым грунтам;
- изучить физико-химические особенности эволюции природных дисперсных систем, позволяющие углубить представления о генезисе, как компонентов, так и собственно осадочных пород - глинистых, кремнистых и карбонатных;
- показать характер изменения компонентов для основных осадочных пород во времени;
- раскрыть механизмы и направленность цепных реакций образования фаз и их трансформацию в условиях дисперсных систем.
- объяснить основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние среды, примесей, излучения, условия получения максимального выхода полезного продукта.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физико-химические основы инженерной геологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Дисциплина «Физико-химические основы инженерной геологии» читается в 6-ом семестре. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Химия», «Общая геология», «Геохимия», «Геофизика», «Гидрогеохимия», а также в ходе Общегеологической практики (практика по общей геологии), практик по профилю профессиональной деятельности. «Грунтоведение», «Инженерная геология» преподаются параллельно. Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей – «Инженерная геодинамика», «Динамика подземных вод», «Механика грунтов», «Инженерная геофизика», «Взаимодействие геологической среды с инженерными сооружениями», в соответствии с учебным планом.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
<b>ПК-1.Способен управлять проведением и проводить полевые, лабораторные наблюдения и исследования грунтов и подземных вод, выполнять камеральную обработку полученных результатов</b>	

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )
<b>ИПК-1.1 Управляет проведением и проводит полевые, лабораторные наблюдения и исследования грунтов и подземных вод</b>	<b><i>Знать</i></b> – порядок проведения лабораторных испытаний на базе стационарных лабораторий; основные физико-химические процессы в инженерной геологии
	<b><i>Уметь</i></b> – подготавливать образцы к испытаниям для определения физических, механических, свойств грунтов и горных пород; ориентироваться в основных методах и средствах проведения инженерно-геологических изысканий
	<b><i>Владеть</i></b> – навыками проведения лабораторных испытаний; навыками качественного и количественного анализа физико-химических параметров геологических процессов
<b>ИПК-1.2 Управляет проведением и проводит камеральную обработку полученных результатов</b>	<b><i>Знать</i></b> – основные процессы, происходящие в осадочных породах, глинистых грунтах и глинистых минералах; особенности, свойства, классификации горных пород и глинистых грунтов
	<b><i>Уметь</i></b> – проводить характеристику физических и физико-химических параметров горных пород и глинистых грунтов, анализировать скорость выветривания горных пород и глинистых минералов
	<b><i>Владеть</i></b> – навыками интерпретации результатов физических и физико-химических исследований; понятийно-терминологическим аппаратом в области физической химии геологических процессов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		6 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
занятия лекционного типа	26	26
лабораторные занятия	26	26
практические занятия	-	-
семинарские занятия	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>53,8</b>	<b>53,8</b>
<i>Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	-	-
<i>Реферат/эссе (подготовка)</i>	8	8

Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		33,8	33,8
Подготовка к текущему контролю		12	12
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>52</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (3 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Цели, задачи, основные понятия курса. Классификация методов. Образование природных дисперсных систем.	9,8	2		2	5,8
2.	Выветривание. Процессы, идущие в осадках. Кора выветривания. Выветривание в осадочных породах.	12	4		4	4
3.	Физические и физико-химические характеристики горных пород и грунтов. Особенности инженерно-геологических свойств осадочных горных пород.	20	6		6	8
4.	Система глинистых минералов. Распределение глинистых минералов в современных осадках. Основные принципы классификации глинистых минералов. Выветривание глинистых минералов.	12	4		4	4
5.	Эволюция смешаннослойных минералов. Особенности трансформационного преобразование глинистых минералов с трехслойным (Т:0:Т) пакетом (с термодинамической точки зрения). Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов.	18	6		4	8
6.	Общие свойства глинистых грунтов. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам. Виды сорбционных процессов (абсорбция, адсорбция, окклюзия, экстракция, капиллярная конденсация).	12	2		4	6
7.	Особенности инженерно-геологических свойств глинистых грунтов. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания.	10	2		2	6
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		93,8	26	-	26	41,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю		12				
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Цели, задачи, основные понятия курса. Классификация методов. Образование природных дисперсных систем.	Введение. Цели и задачи. История становления и развития науки. Роль отечественных и зарубежных исследователей в развитии физической химии, как основы инженерной геологии. Связь физической химии с другими науками. Физическая химия геологических процессов. Основные понятия: дисперсная система, гетерогенность. Классификация дисперсных систем. Обратимые и необратимые процессы.	УО, Р
2.	Выветривание. Процессы, идущие в осадках. Кора выветривания. Выветривание в осадочных породах.	Выветривание, виды выветривания. Кора выветривания. Гидролиз. Окисление. Расходная часть солевого баланса. Химический состав вод океана (органическое вещество, газы). Органическая составляющая осадков (гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты, коллоидный раствор). Морские осадки. Окислительная среда. Восстановительная среда. Выветривание в осадочных породах и связанные с ним явления.	УО, Р
3.	Физические и физико-химические характеристики горных пород и грунтов. Особенности инженерно-геологических свойств осадочных горных пород.	Показатели, характеризующие состав и состояние горных пород и грунтов: (показатели I и II класса, показатели состава и состояния глинистых грунтов: петрографический, минералогический и химический состав, гранулометрический состав, удельный вес, показатели пластичности – предел текучести, предел пластичности, число пластичности; влажность, показатели плотности – пористость, коэффициент пористости, объёмный вес скелета грунта; показатель консистенции. Инженерно-геологические свойства осадочных горных пород.	УО, Р
4.	Система глинистых минералов. Распределение глинистых минералов в современных осадках. Основные принципы классификации глинистых минералов. Выветривание глинистых минералов.	Глинисты минералы. Концепция связи между локализацией глинистых минералов в океанических осадках и с климатической зональностью и формированием на континентах разных по составу кор выветривания; их размыв и питает океанские осадки глинистыми минералами. Классификация глинистых минералов по данным Н.М. Страхова. Выветривание глинистых минералов (седиментация и эпигенез).	УО, Р
5.	Эволюция смешаннослойных минералов. Особенности трансформационного преобразование глинистых минералов с трехслойным (Т:0:Т) пакетом (с термодинамической точки зрения).	Гидрослюдизация. Катагенез. Эволюция смешаннослойных минералов (по Д.Сегонзаку), цепочка превращений и преобразований глинистых минералов. Законы термодинамики. Основные понятия: межпакетное пространство, деградация, регенерация, равновесное состояние. Уравнение Гиббса.	УО, Р

	Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов.		
6.	Общие свойства глинистых грунтов. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам. Виды сорбционных процессов (абсорбция, адсорбция, окклюзия, экстракция, капиллярная конденсация).	Общие свойства глинистых грунтов. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам. Виды сорбционных процессов.	<i>УО, Р</i>
7.	Особенности инженерно-геологических свойств глинистых грунтов. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания.	Инженерно-геологические свойства глинистых грунтов. С инженерно-геологической точки зрения основная направленность процесса выветривания состоит в изменении физического состояния и физико-механических свойств горных пород, что приводит к снижению устойчивости пород в основании сооружений, естественных и искусственных откосах, подземных выработках.	<i>УО, Р</i>

**2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)**

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Цели, задачи, основные понятия курса. Классификация методов. Образование природных дисперсных систем.	Физико-химические основы инженерной геологии.	ЗЛР
2.	Выветривание. Процессы, идущие в осадках. Кора выветривания. Выветривание в осадочных породах.	Физические параметры и скорость выветривания горных пород флишевой формации. Провести сравнительную характеристику интенсивности процессов выветривания осадочных пород (на примере терригенного флиша и карбонатного флиша).	ЗЛР
3.	Физические и физико-химические характеристики горных пород и грунтов. Особенности инженерно-геологических свойств осадочных горных пород.	Физические и физико-химические характеристики горных пород и глинистых грунтов (на примере х.Бетта).	ЗЛР
4.	Система глинистых минералов. Распределение глинистых минералов в современных осадках. Основные принципы классификации глинистых минералов.	Составить таблицы: - распределения глинистых минералов в современных осадках; - выветривание глинистых минералов (по их интенсивности).	ЗЛР

	Выветривание глинистых минералов.		
5.	Эволюция смешаннослойных минералов. Особенности трансформационного преобразование глинистых минералов с трехслойным (Т:0:Т) пакетом (с термодинамической точки зрения). Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов.	Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов (решение задач).	ЗЛР
6.	Общие свойства глинистых грунтов. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам. Виды сорбционных процессов (абсорбция, адсорбция, окклюзия, экстракция, капиллярная конденсация).	Изучение сорбционной способности глинистых грунтов по методу Кутелика (решение задач).	ЗЛР
7.	Особенности инженерно-геологических свойств глинистых грунтов. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания.	Инженерно-геологическая классификация горных пород и грунтов (по Н.Н. Маслову). Анализ инженерно-геологической значимости процессов выветривания.	ЗЛР

Защита лабораторной работы (ЗЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<i>Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов утвержденные кафедрой НГТиГ</i>
2	Подготовка доклада и презентации	<i>Методические рекомендации по написанию рефератов, докладов и подготовки презентаций утвержденные кафедрой НГТиГ</i>



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные работы, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Физико-химические основы инженерной геологии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса в ходе лекции, защита реферата с презентацией, лабораторных работ – путем опроса в начале или конце занятий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<b>ИПК-1.1 Управляет проведением и проводит полевые, лабораторные наблюдения и</b>	<b>Знать</b> – порядок проведения лабораторных испытаний на базе стационарных лабораторий; основные	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Вопрос к зачету 1-3</i>

	<b>исследования грунтов и подземных вод</b>	физико-химические процессы в инженерной геологии		
		<b>Уметь</b> – подготавливать образцы к испытаниям для определения физических, механических, свойств грунтов и горных пород; ориентироваться в основных методах и средствах проведения инженерно-геологических изысканий	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Вопрос к зачету 4-13</i>
		<b>Владеть</b> – навыками проведения лабораторных испытаний; навыками качественного и количественного анализа физико-химических параметров геологических процессов	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Вопрос к зачету 14-12</i>
2	<b>ИПК-1.2 Управляет проведением и проводит камеральную обработку полученных результатов</b>	<b>Знать</b> – основные процессы, происходящие в осадочных породах, глинистых грунтах и глинистых минералах; особенности, свойства, классификации горных пород и глинистых грунтов	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Вопрос к зачету 13-17</i>
		<b>Уметь</b> – проводить характеристику физических и физико-химических параметров горных пород и глинистых грунтов, анализировать скорость выветривания горных пород и глинистых минералов	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Вопрос к зачету 18-25</i>
		<b>Владеть</b> – навыками интерпретации результатов физических и физико-химических исследований; понятийно-терминологическим аппаратом в области физической химии геологических процессов	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Вопрос к зачету 13, 26-28</i>

**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**  
***Примерный перечень вопросов и заданий***

## 1. Устный опрос по темам лекций:

№	Раздел	Примерные вопросы
1	Цели, задачи, основные понятия курса. Классификация методов. Образование природных дисперсных систем.	1.Когда образовалась физическая химия как основа инженерной геологии? 2.Назовите основоположников физической химии. 3.Цели, задачи, основные понятия (дисперсная система, гетерогенность, обратимые и необратимые процессы и т.д.). 4.Перечислите классификации методов физической химии. 5.Теоретические методы физической химии. 6.Образование природных дисперсных систем. 5.Классификации дисперсных систем.
2	Выветривание. Процессы, идущие в осадках. Кора выветривания. Выветривание в осадочных породах.	1.Выветривание. Гидролиз. Окисление. 2.Кора выветривания. 3.Процессы, идущие в осадках. Расходная часть солевого баланса. 3.Химический состав вод океана (органическое вещество, газы). 4.Органическая составляющая осадков (гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты, коллоидный раствор). Морские осадки. 5.Окислительная среда. Восстановительная среда. 6.Выветривание осадочных пород и связанные с ним явления.
3	Физические и физико-химические характеристики горных пород и грунтов. Особенности инженерно-геологических свойств осадочных горных пород.	1.Перечислите физические и физико-химические характеристики горных пород. 2.Параметры физико-механические грунтов. 3.Особенности инженерно-геологических свойств осадочных горных пород.
4	Система глинистых минералов. Распределение глинистых минералов в современных осадках. Основные принципы классификации глинистых минералов. Выветривание глинистых минералов.	1.Система глинистых минералов. 2.Распределение глинистых минералов в современных осадках. 3.Основные принципы классификации глинистых минералов? 4.Продукты выветривания глинистых минералов.
5	Эволюция смешаннослойных минералов. Особенности трансформационного преобразование глинистых минералов с трехслойным (Т:0:Т) пакетом (с термодинамической точки зрения). Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов.	1.Особенности трансформационного преобразования глинистых минералов с трехслойным (Т:0:Т) пакетом (с термодинамической точки зрения). 2.Основные последовательные стадии эволюции. 3.Расскажите об эволюции смешаннослойных минералов (по Д.Сегонзаку). 4.Расскажите методику определения емкости поглощения и состава обменных катионов.
6	Общие свойства глинистых грунтов. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам. Виды сорбционных процессов (абсорбция, адсорбция, окклюзия, экстракция, капиллярная конденсация).	1.Назовите общие свойства глинистых грунтов. 2. Как происходит процесс сорбции применительно к глинистым грунтам. 3.Виды сорбционных процессов (абсорбция, адсорбция, окклюзия, экстракция, капиллярная конденсация).
7	Особенности инженерно-геологических свойств глинистых грунтов. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания.	12.Назовите особенности инженерно-геологических свойств глинистых грунтов. 3.Какое инженерно-геологическое значение процессов выветривания?

**Критерии оценки результатов устного опроса:**

№	Оценка	Критерии оценка
1	зачтено	студент дал исчерпывающий ответ на вопрос, раскрыл тему в полном объеме
3	не зачтено	студент не раскрыл тему, если требуются дополнительные множественные уточняющие вопросы

**Темы (примерные) рефератов:**

1. Выветривание и связанные с ним явления (на примере южного склона Черноморского побережья С-З Кавказа).
2. Инженерно-геологическая классификация осадочных пород и глинистых грунтов.
3. Выветривание и его инженерно-геологическая характеристика.
4. Выветривание глинистых минералов.
5. Общие свойства глинистых грунтов.
6. Физические и физико-химические характеристики горных пород и грунтов (на примере южного склона Черноморского побережья С-З Кавказа).
7. Показатели, характеризующие состав и состояние горных пород и грунтов.
8. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам.
9. Методы определения коэффициента фильтрации.
10. Инженерно-геологическая характеристика скальных пород осадочного происхождения.
11. Распределение глинистых минералов в современных осадках.
12. Основные принципы классификации глинистых минералов.
13. Особенности трансформации преобразования глинистых минералов с трёхслойным (Т:О:Т) пакетом.
14. Роль адсорбции в процессах образования и трансформации глинистых минералов в условиях седименто- и литогенеза.
15. Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов.
16. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
17. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания.
18. Классификация дисперсных систем.

**Критерии оценки защиты реферата:**

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

**Вопросы к защите лабораторных работ:**

№	Перечень лабораторных работ	Вопросы
1.	Физико-химические основы инженерной геологии.	Физическая основа инженерной геологии? Химическая основа инженерной геологии?

		Теоретические основы инженерной геологии. Физико-химические явления и процессы
2.	Физические параметры и скорость выветривания горных пород флишевой формации. Провести сравнительную характеристику интенсивности процессов выветривания осадочных пород (на примере терригенного флиша и карбонатного флиша).	Что быстрее будет выветриваться песчаник терригенного флиша или песчаник карбонатного флиша? Почему и от каких показателей это будет зависеть? Вопросы сравнительного анализа физических параметров и скорости выветривания горных пород флишевой формации.
3.	Физические и физико-химические характеристики горных пород и глинистых грунтов (на примере х.Бетта).	Назовите физические характеристики горных пород. Опишите физико-химические характеристики глинистых грунтов.
4.	Составить таблицы: - распределения глинистых минералов в современных осадках; - выветривание глинистых минералов (по их интенсивности).	Как распределяются глинистые минералы в современных осадках? Какие показатели характеризуют интенсивность выветривания глинистых минералов?
5.	Определение ёмкости поглощения и состава обменных катионов (решение задач).	Как рассчитать емкость поглощения? Как определить состав обменных катионов?
6.	Изучение сорбционной способности глинистых грунтов по методу Кутелика (решение задач).	Что такое сорбция? Перечислите свойства глинистых грунтов.
7.	Инженерно-геологическая классификация горных пород и грунтов (по Н.Н. Маслову). Анализ инженерно-геологической значимости процессов выветривания.	Назовите классификации горных пород и грунтов других авторов. Инженерно-геологическая значимость процессов выветривания?

***Критерии оценки защиты лабораторной работы:***

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, затрудняется в объяснении реализации лабораторной работы или представлении алгоритма ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации  
(экзамен/зачет)**

***Вопросы к зачету:***

1. Создание новой науки – физической химии (как физико-химическая основа инженерной геологии). Ее основоположники. Цели, задачи, основные понятия (дисперсная система, гетерогенность, обратимые и необратимые процессы и т.д.).
2. Классификация методов физической химии.
3. Теоретические методы физической химии.
4. Образование природных дисперсных систем. Выветривание.
5. Классификации дисперсных систем.

6. Выветривание. Гидролиз. Окисление.
7. Кора выветривания.
8. Процессы, идущие в осадках. Расходная часть солевого баланса.
9. Химический состав вод океана (органическое вещество, газы).
10. Органическая составляющая осадков (гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты, коллоидный раствор). Морские осадки.
11. Окислительная среда. Восстановительная среда.
12. Выветривание осадочных пород и связанные с ним явления.
13. Особенности инженерно-геологических свойств осадочных горных пород.
14. Система глинистых минералов. Распределение глинистых минералов в современных осадках.
15. Основные принципы классификации глинистых минералов.
16. Особенности трансформационного преобразования глинистых минералов с трехслойным (Т:0:Т) пакетом (с термодинамической точки зрения).
17. Выветривание глинистых минералов.
18. Общие свойства глинистых грунтов.
19. Процесс сорбции применительно к глинистым грунтам.
20. Виды сорбционных процессов (абсорбция, адсорбция, окклюзия, экстракция, капиллярная конденсация).
21. Основные последовательные стадии эволюции. Эволюция смешаннослойных минералов (по Д.Сегонзаку).
22. Роль адсорбции в процессах образования и трансформации глинистых минералов в условиях седименто- и литогенеза.
23. Определение емкости поглощения и состава обменных катионов.
24. Адсорбция на границе твердое тело-раствор.
25. Физические и физико-химические характеристики горных пород и грунтов.
26. Показатели, характеризующие состав и состояние горных пород и грунтов.
27. Особенности инженерно-геологических свойств глинистых грунтов.
28. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

#### ***Критерии оценивания по зачету:***

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Еремин, Вадим Владимирович. Основы общей и физической химии [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 847 с. - ISBN 9785915590921 : 1501.50. (47)

2. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтлова ; под науч. ред. Е. А. Кулешова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 86 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05375-3. <https://biblio-online.ru/book/3CCF11B9-5D0A-46F2-97AC-CF4B2DE5B86B>

3. Шурыгина, Л.И. Основы теории физико-химических процессов в гетерогенных системах: учебное пособие / Л.И. Шурыгина, Э.П. Суровой, Л.Н. Бугерко ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. - 104 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1824-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437488>

4. Хмельницкий, Рюрик Аркадьевич. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник для студентов / Р. А. Хмельницкий. - 2-е изд., стер., перепеч. с 1-го изд. 1988 г. - М.: Издательский дом Альянс, 2009. - 400 с.: ил. - Библиогр.: с. 379. - ISBN 9785903034772 : 621.00. (15)

### **5.2. Периодическая литература**

1. Инженерные изыскания. ISSN 1997-8650
2. Геориск ISSN: 1997-8669
3. Инженерно-строительный журнал М. ISSN 2017-4726. Электронная версия по адресу: <http://www.engstroy.spb.ru>
4. Вестник МГСУ ISSN 1997-0935
5. Вестник Московского университета. Серия 04. Геология. ISSN 0201-7385
6. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН ISSN 0869-5652
7. Известия РАН. Серия геол. ISSN 0321-1703
8. Отечественная геология ISSN 0869-7175
9. Геология и геофизика ISSN 0016-7886

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
6. [http:// www.rtgeolog.ru](http://www.rtgeolog.ru)
7. [www.pniis.ru](http://www.pniis.ru)
8. [www.georec.spb.ru](http://www.georec.spb.ru)
9. [www.spb.org.ru.ban](http://www.spb.org.ru.ban)
10. [www.ntl.ru](http://www.ntl.ru)
11. [www.lib.msu.ru](http://www.lib.msu.ru)
12. <http://rusbuildrealty.ru/books/arhitektura/100.html>
13. <http://dwg.ru/lib>
14. <http://www.aktualno.com.ua/ingenierie-soorugeniya>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);



4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Теоретические знания по основным разделам курса «Физико-химические основы инженерной геологии» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

При реализации программы дисциплины «Физико-химические основы инженерной геологии» используются различные образовательные технологии. Лекции проводятся с использованием презентаций.

Для закрепления знаний студентов по разделам курса «Физико-химические основы инженерной геологии» проводятся лабораторные работы, которые более детально рассматривают основные физико-химических параметры и принципы расчетов, и их осуществление с использованием автоматизированных систем. Изучение каждой темы состоит из нескольких частей.

*Первая часть* – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде устной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студента. Примерная продолжительность – 10 мин.

*Вторая часть* – знакомство с порядком выполнения анализа, расчетов и выполнение индивидуального расчетного задания используя методические указания.

*Третья часть* - защита предыдущей работы путем ответа на вопросы после полного его выполнения и соответствующего оформления. Примерная продолжительность – 10 мин.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентами рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Физико-химические основы инженерной геологии» заключается в следующем:

– повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю;

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются собеседования и написание и защита реферата с презентацией по пройденному теоретическому материалу и защита выполненных лабораторных работ.

Итоговый контроль по дисциплине «Физико-химические основы инженерной геологии» осуществляется в виде зачета.

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний по дисциплине. Зачет проводится по расписанию, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Зачет принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия. Зачеты проводятся в устной форме.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во вне учебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультация) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Димитрова 200, ауд. 210, 212	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Power point, Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Димитрова 200, ауд.302 Учебная лаборатория геологического моделирования	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, рабочие станции с установленным программным комплексом «Виртуальные лаборатории»	Power point, Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Power point, Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. _205,209)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Power point, Microsoft Office