

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев М.Д. Шаваркуев

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.11.2023 11:20:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Физика горных пород»**

**Специальность**

21.05.03 Технология геологической разведки

**Специализация**

**«Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых»**

**Квалификация**

Горный инженер-геофизик

**Год начала подготовки**

2022

### 1. Цель и задачи учебной дисциплины:

Целью и задачами преподавания дисциплины «Физика горных пород» является изучение физических свойств горных пород и руд, закономерностей их изменения под влиянием различных геологических условий. Задача курса - подготовка горного инженера, умеющего на основе анализа данных о физико-геологических характеристиках пород разработать петрофизическую модель объекта исследований для обоснования рационального комплекса решения поставленной геологической задачи.

### 2. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуются знания: физики, математики, геологии.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: петрофизика, «Теория методов геофизических исследований скважин», «Интерпретация данных геофизических исследований скважин», «Комплексная интерпретация геофизических данных», «Алгоритмы и системы обработки и интерпретации», «Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ОПК-13</b> Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному комплексному освоению минерально-сырьевой базы.	<b>ОПК-13.1</b> Демонстрирует способность к изучению и анализу состава и строение горных пород для обоснование экономической целесообразности разработки месторождений полезных ископаемых	<b>знать:</b> -основы технологии бурения и закачивания скважин, осложнения при аварии, контроля режима работы; <b>уметь:</b> -формировать рациональный комплекс ГИС для изучения геологического разреза, технического состояния скважин и контроля разработки месторождения. <b>владеть:</b> -навыками настройки и эксплуатации обрабатывающих систем, используемых в геологоразведке.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
				9	10
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>48/1,3</b>	16/0,4	48/1,3	16/0,4
В том числе:					
Лекции		24/0,7	8/0,2	24/0,7	8/0,2
Практические занятия					
Семинары					
Лабораторные работы		24/0,7	8/0,2	24/0,7	8/0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>96/2,6</b>	<b>128/3,5</b>	96/2,6	<b>128/3,5</b>
В том числе:					
Рефераты		22/0,6	76/2,1	22/0,6	76/2,1
Презентации		22/0,6	22/0,5	22/0,6	22/0,5
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к практическим занятиям		22/0,6	10/0.27	22/0,6	10/0.27
Подготовка к экзамену		30/0.8	20/0.5	30/0.8	20/0.5
<b>Вид отчетности</b>		ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание разделов дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекц. часы	Лаб. занят, часы/	Практ. часы	Всего часов
Введение. Физика горных пород как наука, основные понятия и определения	4	2		6
Плотность	4	2		6
Пористость	2			2
Проницаемость	2	2		4
Естественная радиоактивность	2	2		4
Нейтронные свойства	4	2		6
Электрические свойства	4	4		8
Упругие свойства и прочностные свойства	8	2		10
Магнитные свойства	4			4
Теплофизические свойства	2	2		4

## 5.2. Лекционные занятия

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Физика горных пород как наука, основные понятия и определения</b>	Введение. Неоднородность горных пород. Фазовые превращения и диаграмма состояний веществ. Схема изучения физических показателей. История формирования петрофизики.
2	<b>Плотностные свойства горных пород</b>	Плотность пород. Минеральная плотность. Основные закономерности изменения плотности пород в зависимости от минерального состава, пористости, трещиноватости, влажности, температуры, давления. Плотностные характеристики магматических, метаморфических, осадочных пород. Способы определения плотности пород.
3	<b>Пористость</b>	Пористость горных пород первичная и вторичная. Коэффициенты пористости, их взаимосвязь. Основные факторы, влияющие на пористость (характер упаковки зерен, отсортированность, медианный диаметр, глубина залегания, температура и др.). Структура порового пространства. Капиллярные свойства пород. Петрофизические связи коэффициентов пористости с другими физическими свойствами горных пород.
4	<b>Проницаемость</b>	Закон Дарси. Понятие о проницаемости пород. Зависимость коэффициента проницаемости от структуры порового пространства и других факторов.
5	<b>Естественная радиоактивность</b>	Естественные радиоактивные элементы и их содержание в горных породах. Связь радиоактивности минералов с их химическим составом и кристаллической структурой. Характеристика породообразующих и акцессорных минералов. Зависимость радиоактивности пород от минералогического состава, температуры, давления, структурно-текстурных особенностей, пористости. Способы определения радиоактивности. Основы прикладной ядерной физики. Ядерные реакции. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Взаимодействие нейтронов с ядрами элементов.
6	<b>Нейтронные свойства</b>	Замедление быстрых нейтронов в горных породах. Диффузия тепловых нейтронов в горных породах.

7	<b>Электрические свойства</b>	Удельное электрическое сопротивление горных пород. Минералы проводники, полупроводники, диэлектрики. Основы зонной теории. Собственная и примесная проводимость. Факторы, оказывающие влияние на удельное электрическое сопротивление горных пород. Способы определения удельного электрического сопротивления горных пород.
8	<b>Упругие свойства горных пород и прочностные свойства</b>	Понятие о деформациях. Горная порода как дифференциально-упругая среда. Факторы, влияющие на модуль Юнга и коэффициент Пуассона различных типов пород (давление, песчаность, карбонатность, пористость, влажность, структура и текстура). Скорости продольных и поперечных волн. Способы определения упругих свойств пород.
9	<b>Магнитные свойства горных пород</b>	Основные понятия о магнитных параметрах горных пород. Магнитная восприимчивость (кажущаяся и истинная). Индуцированная и остаточная намагниченность. Виды остаточной намагниченности. Зависимость магнитных свойств минералов от химического состава и типа кристаллической решетки. Классификация минералов по магнитным свойствам. Факторы, оказывающие влияние на магнитные свойства горных пород. Сведения о палеомагнетизме. Способы определения магнитных свойств.
10	<b>Теплофизические свойства горных пород</b>	Типы механизма теплопроводности (электронный, фононный). Коэффициент теплопроводности. Характеристика теплопроводности породообразующих минералов, жидкой и газообразной фаз пород. Факторы, влияющие на теплопроводность пород (минеральный состав, пористость, газо-водо-нефтенасыщенность, температура, давление).

### 5.3. Лабораторный практикум

### 5.4. Практические занятия (не предусмотрены)

№ пп	Наимен. раздела дисципли.	Наименование лабораторных работ
1	1	Измерение общей и открытой пористости пород.
2	1	Определение коэффициента остаточного водонасыщения $k_{в.о}$ образцов методом центрифугирования.
3	1	Измерение проницаемости горных пород.
4	2	Определение плотности пород $\delta_n$ с естественной влажностью.
5	2	Весовой способ определения плотности твердой фазы

6	2	Пикнометрический способ определения плотности твердой фазы $\delta_t$ .
7	3	Измерение скорости распространения упругих колебаний.
8	4	Измерение удельного электрического сопротивления образцов горных пород.
9	6	Определение магнитной восприимчивости и намагниченности пород.

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине Перечень тем для написания рефератов (презентация)**

1. Диэлектрические свойства пород и минералов
2. Вызванные потенциалы и вызванная электрохимическая активность минералов и пород с электронной и электронно-ионной проводимостью
3. Петрофизические связи и их использование для геологической интерпретации результатов геофизических исследований скважин
4. Моделирование естественных условий залегания горных пород
5. Изучение петрофизических характеристик горных пород в пластовых условиях.
6. Выявление зон АВПД и определение их величин по петрофизическим характеристикам разреза.
7. Определение плотности твёрдой фазы пикнометрическим способом.
8. Определение плотности сухой породы гидростатическим взвешиванием.
9. Определение плотности жидкости пикнометрическим способом.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы:**

1. Петрофизические методы исследования керна материала. Белохин В.С., Иванов М.К., Калмыков Г.А., Корост Д.В., Хамидуллин Р.А. Издательство Московского университета, Москва, 2008 г., 113 с.

2. Иванов М.К., Бурлин Ю.К., Калмыков Г.А., Карнюшина Е.Е., Коробова Н.И. И20 Петрофизические методы исследования керна материала. (Терригенные отложения) Учебное пособие в 2-х книгах. Кн. 1. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. 112 с.

3. Петрофизика. Марин Ю.Б., Петров Д.А. Национальный минерально-сырьевой ун-т "Горный", 2012. 89 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Определение пористости пород.
2. Происхождение пор.
3. Форма и размеры пор.
4. Взаимосвязь пор и виды пористости.
5. Форма или структура порового пространства пород.
6. Пористость идеального грунта.
7. Влажность пород.
8. Влажность пород.
9. Нефтегазонасыщенности пород.
10. Гидрофильные и гидрофобные коллекторы.
11. Определение глинистости пород.
12. Влияние глинистости на физические свойства горных пород.
13. Определение проницаемости пород.
14. Физическая проницаемость.

15. Зависимость проницаемости от пористости и структуры порового пространства.
16. Фазовая и относительная проницаемость.
17. Определение плотности пород.
18. Плотность газов, жидкостей и минералов.
19. Удельное электрическое сопротивление горных пород.
20. Удельное электрическое сопротивление твердой фазы, водных растворов солей, нефти и газов.

Образец билета на 1 руб. атт.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

**БИЛЕТ №   1**

дисциплина   Физика горных пород  

Специальность   Технология геологической разведки   семестр \_\_\_\_\_

1. Определение плотности пород.
2. Плотность газов, жидкостей и минералов.
3. Удельное электрическое сопротивление горных пород

УТВЕРЖДАЮ:

«  » \_\_\_\_\_ 2020 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Эльжаев

**7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Удельное сопротивление неглинистых пород.
2. Удельное сопротивление глинистых пород.
3. Упругие свойства горных пород. Упругие параметры.
4. Скорость распространения упругих волн.
5. Определение скорости распространения упругих волн.
6. Диэлектрическая проницаемость горных пород.
7. Определение диэлектрической проницаемости пород.
8. Электрохимическая активность. Диффузионно-адсорбционная активность.
9. Фильтрационная активность.
10. Вызванная электрохимическая активность.
11. Определение вызванной электрохимической активности.
12. Тепловые свойства горных пород.
13. Определение тепловых свойств пород.
14. Магнитные свойства горных пород.
15. Радиоактивность. Естественная радиоактивность.
16. Определение естественной радиоактивности пород.
17. Искусственная радиоактивность.
18. Определение нейтронных параметров пород.
19. Лабораторные измерения образцов.
20. Обобщенная петрофизическая характеристика горных пород и руд.

Образец билета на 1 руб. атт.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**



#### **7.4. Текущий контроль**

**Образец**

#### **Лабораторная работа**

**Цель работы:** - Рассматривается практическое изучение петрофизической модели объекта исследований для обоснования рационального комплекса решения поставленной геологической задачи.

-Краткие теоретические, справочно-информационные и т.п. материалы по теме занятия.

#### **Контрольные вопросы**

1. Пористость
2. Проницаемость
3. Естественная радиоактивность
4. Нейтронные свойства
5. Электрические свойства
6. Упругие свойства и прочностные свойства

7.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-13-</b> Способность изучать и анализировать вещественных состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решение задач по рациональному комплексному освоению минерально- сырьевой базы.					
<p><b>знать:</b> -основы технологии бурения и закачивания скважин, осложнения при аварии, контроля режима работы;</p> <p><b>уметь:</b> -формировать рациональный комплекс ГИС для изучения геологического разреза, технического состояния скважин и контроля разработки месторождения.</p> <p><b>владеть:</b> -навыками настройки и эксплуатации обрабатывающих систем, используемых в геологоразведке.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практическая работа реферат презентация

	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы

с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

.Петрофизические методы исследования кернового материала. Белохин В.С., Иванов М.К., Калмыков Г.А., Корост Д.В., Хамидуллин Р.А. Издательство Московского университета, Москва, 2008 г., 113 с.

2.Иванов М.К., Бурлин Ю.К., Калмыков Г.А., Карнюшина Е.Е., Коробова Н.И. И20 Петрофизические методы исследования кернового материала. (Терригенные отложения) Учебное пособие в 2-х книгах. Кн. 1. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008.112 с.

3.Петрофизика. Марин Ю.Б., Петров Д.А. Национальный минерально-сырьевой ун-т "Горный", 2012. 89 с.

1.Электронный конспект лекций

2.Интернет ресурсы: [www.karotazhnik.ru/downloads/catalog\\_girs\\_oglavlenie.pdf](http://www.karotazhnik.ru/downloads/catalog_girs_oglavlenie.pdf);  
[www.twirpx.com](http://www.twirpx.com); [www.karotazh.ru/ru/complex\\_cascade](http://www.karotazh.ru/ru/complex_cascade).

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория промысловой геофизики оборудованное современным оборудованием и аппаратурой для проведения геофизических исследований скважин (лаб. 3-31);

-лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических исследований скважин (лаб. 3-24<sup>а</sup>);

-лаборатория геоинформационных технологий (лаб. 3-29).

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются предоставленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование и программные комплексы современного уровня:

-лаборатория каротажная ЛК-101А с комплектом скважинных приборов;

-регистратор Карат С-С-П с комплектом скважинных приборов;

-программно-аппаратный комплекс ScanDigit;

-система автоматизированной визуальной интерпретации результатов ГИС (Cintel)

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель:**

Ст.преп. кафедры  
«Прикладная геофизика и геоинформатика»



/В.С. Исмаилов /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ПГ и Г»



/А.С. Эльжаев/

Зав. каф. «ГиЗК»  
профессор, д.т.н.



/Гайрабеков И.Г./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

## **Методические указания по освоению дисциплины «Физика горных пород»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Физика горных пород» состоит из 6 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Физика горных пород» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам, презентациям и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

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 семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому 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, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика горных пород» - это углубление и расширение знаний в области строительных материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

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

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

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.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. 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.