

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра бурения нефтяных и
газовых скважин (БНиГС_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра бурения нефтяных и
газовых скважин (БНиГС_ИНГ)**

наименование кафедры

А.Л. Неверов

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД**

Дисциплина Б1.Б.11 Физика горных пород

Направление подготовки /
специальность 21.05.03 Технология геологической разведки
специализация 21.05.03.01 Геофизические
методы поисков и разведки месторождений

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2017

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки
специализация 21.05.03.01 Геофизические методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых

Программу к.т.н., Доцент, Неверов Александр Леонидович
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В рамках дисциплины «Физика горных пород» изучаются физические свойства горных пород и руд, закономерности 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. Физика горных пород тесно связана с физикой веществ и петрологией. Студенты в процессе освоения курса изучают петрофизические характеристики основных генетических типов пород, закономерностей изменения их физических свойств под влиянием различных факторов, петрофизические связи между параметрами. Они должны освоить методику лабораторных измерений образцов горных пород, анализ полученных материалов с учетом геологических факторов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины ориентированы на формирование следующих компетенций, изложенных в ФГОС ВО специализации 21.05.03.01 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», которыми должны обладать выпускники-геофизики:

- Способностью применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы
- Способностью применять навыки анализа горногеологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве

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

ОПК-6:самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	
Уровень 1	компетенции своей профессиональной деятельности
Уровень 1	принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции

Уровень 1	способностью самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами.
ПК-3:умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	
Уровень 1	методологию выбора технических средств для решения общепрофессиональных задач;
Уровень 1	разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач
Уровень 1	способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях
ПК-19:способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки	
Уровень 1	методы, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки
Уровень 1	предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки
Уровень 1	способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Геология
Математика
Физика
Химия

Основы геолого-геофизических измерений в скважинах

1.5 Особенности реализации дисциплины
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,94 (34)	0,94 (34)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	1,58 (57)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Плотностные свойства горных пород	2	0	8	6	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
2	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород	2	0	6	16	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
3	Упругие свойства горных пород	2	0	6	6	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
4	Электрические свойства горных пород	2	0	4	8	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
5	Теплофизические свойства горных пород	1	0	0	4	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
6	Магнитные свойства горных пород	2	0	0	4	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
7	Радиоактивные свойства горных пород	2	0	6	4	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
8	Методика петрофизических исследований	1	0	0	4	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
9	Петрофизические связи	1	0	4	3	ОПК-6 ПК-19 ПК-3
10	Основы петрофизической классификации пород	2	0	0	2	ОПК-6 ПК-19 ПК-3

Всего	17	0	34	57	
-------	----	---	----	----	--

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Плотность пород. Минеральная плотность. Плотностные характеристики магматических, метаморфических, осадочных пород. Влияние на плотность вторичных геологических процессов. Характеристика плотности основных полезных ископаемых. Способы определения плотности пород.	2	0	0

2	2	<p>Коэффициенты пористости, их взаимосвязь. Характеристики пористости магматических, метаморфических и осадочных пород. Насыщенность. Взаимодействие жидкой фазы с твердым скелетом породы. Характеристика физических свойств воды. Глинистость. Количественные характеристики глинистости. Влияние глинистости на физические свойства горных пород. Понятие о проницаемости пород. Классификация пород по проницаемости. Методы определения проницаемости</p>	2	0	0
3	3	<p>Понятие о деформациях. Факторы, влияющие на модуль Юнга и коэффициент Пуассона различных типов пород. Характеристика скорости распространения упругих волн в основных генетических типах пород. Способы определения упругих свойств пород</p>	2	0	0

4	4	<p>Удельное электрическое сопротивление горных пород. Характеристика удельного сопротивления магматических, метаморфических, осадочных пород, основных полезных ископаемых.</p> <p>Диэлектрическая проницаемость горных пород.</p> <p>Электрохимическая активность. Вызванная поляризация (ВП).</p> <p>Характеристика ВП горных пород и руд.</p>	2	0	0
5	5	<p>Типы механизма теплопроводности.</p> <p>Коэффициент теплопроводности.</p> <p>Характеристика теплопроводности породообразующих минералов, жидкой и газообразной фаз пород.</p> <p>Теплопроводность горных пород, руд, углей.</p>	1	0	0
6	6	<p>Основные понятия о магнитных параметрах горных пород.</p> <p>Магнитная восприимчивость.</p> <p>Индукцированная и остаточная намагниченность.</p> <p>Классификация минералов по магнитным свойствам.</p> <p>Характеристика магнитных свойств магматических, метаморфических, осадочных пород, основных полезных ископаемых</p>	2	0	0

7	7	Естественные радиоактивные элементы и их содержание в горных породах. Характеристика породообразующих и акцессорных минералов. Радиоактивность магматических, метаморфических, осадочных пород. Способы определения радиоактивности	2	0	0
8	8	Лабораторные измерения образцов Данные ГИС. Методика обработки и графического представления результатов измерений физических свойств горных пород и руд.	1	0	0
9	9	Петрофизические связи. Их использование для геологической интерпретации геофизических материалов. Парные и множественные петрофизические связи, способы получения и оценка надежности.	1	0	0
10	10	Обобщённая петрофизическая характеристика горных пород и руд. Построение петрофизических разрезов и карт. Петрофизическое районирование и его значение. Типовые петрофизические модели месторождений.	2	0	0
Итого			17	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Плотностные свойства горных пород. Измерения плотности горных пород	8	0	0
2	2	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород. Измерения пористости, водонасыщенности и проницаемости.	6	0	0
3	3	Упругие свойства горных пород. Исследования сжимаемости горных пород	6	0	0
4	4	Электрические свойства горных пород. Измерения электросопротивления горных пород	4	0	0
5	7	Радиоактивные свойства горных пород. Определение естественной радиоактивности керна	6	0	0
6	9	Петрофизические связи. Построение и анализ петрофизических зависимостей	4	0	0
Всего			34	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Ерофеев Н. П., Требуш Ю. П.	Физика горных пород: рабочая программа и методические указания по выполнению контрольной работы по курсу "Физика горных пород" для специальности 09.02 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых", 08.06 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых", 09.05 "Открытые горные работы", 17.01 "Горные машины и оборудование" заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1989
Л1.2	Нисковский Ю. Н., Макаров В. В., Макишин В. Н.	Физика горных пород и процессов: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине для студентов специальностей 0902 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых", 0905 "Открытые горные работы", 0901 "Маркшейдерское дело"	Владивосток: ДГТУ, 1998

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вохмин С. А., Иванов Г. Н., Малиновский Е. Г., Неронова Л. Л.	Основы физики горных пород: учебное пособие для вузов по спец. "Шахтное и подземное строительство" направ. подготовки дипломированных специалистов "Горное дело"	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006
Л1.2	Добрынин В. М., Вендельштейн Б. Ю., Кожевников Д. А.	Петрофизика (физика горных пород)	Москва: Нефть и газ, 2004
Л1.3	Гончаров С. А.	Физика горных пород: физические явления и эффекты в практике горного производства	Москва: МИСИС, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Иванов Г. Н.	Физика горных пород: рабочая программа по дисциплине "Физика горных пород" для подготовки дипломированных специалистов по направлению 650600 "Горное дело" специальности 090200, 090400, 090500, 090100	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 1997
Л2.2	Ржевский В. В., Новик Г. Я.	Основы физики горных пород: учебник для студентов горных специальностей вузов	Москва: Недра, 1984
Л2.3	Гиматудинов Ш. К., Ширковский А. И.	Физика нефтяного и газового пласта: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений"	Москва: Альянс, 2005
Л2.4	Алексеенко С.Ф., Мележик В.П.	Физика горных пород. Горное давление. Лабораторный практикум: Учеб. пособие	Киев: Выща школа, 1990
Л2.5	Маскет М.	Физические основы технологии добычи нефти: пер. с англ.	Москва: Ин-т компьютерных исследований, 2004

6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ерофеев Н. П., Требуш Ю. П.	Физика горных пород: рабочая программа и методические указания по выполнению контрольной работы по курсу "Физика горных пород" для специальности 09.02 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых", 08.06 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых", 09.05 "Открытые горные работы", 17.01 "Горные машины и оборудование" заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1989
Л3.2	Нисковский Ю. Н., Макаров В. В., Макишин В. Н.	Физика горных пород и процессов: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине для студентов специальностей 0902 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых", 0905 "Открытые горные работы", 0901 "Маркшейдерское дело"	Владивосток: ДГТУ, 1998

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина	www.elib.gubkin.ru
----	--	--

Э2	Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» издательства «Инфра-М»	www.nanium.com
Э3	Электронная библиотечная система «СФУ»	www.bik.sfu-kras.ru
Э4	Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки	www.diss.rsl.ru
Э5	Российские научные журналы	www.elibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Рекомендации по работе с конспектом после лекции.

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти (через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к лабораторному занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе.

Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает

восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала. При подготовке к практическим занятиям можно выделить 2 этапа:

1-й – организационный – ознакомление с методикой выполнения исследований и техническими средствами;

2-й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на практическую работу;

-изучение методических рекомендаций по выполнению практической работы;

- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки к практической работе.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку

следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу).

Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю и инженеру кафедры, отвечающему за техническую поддержку проведения лабораторных исследований.

Перед получением консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

3. Методические рекомендации по самостоятельной работе над изучаемым материалом

Самостоятельная работа предполагает нормирование культуры умственного труда, самостоятельности и инициативы в поиске и приобретении знаний; закрепление знаний и навыков, полученных на всех видах учебных занятий. Самостоятельный труд развивает такие качества, как организованность, дисциплинированность, волю, упорство в достижении поставленной цели, вырабатывает умение анализировать факты и явления, учит самостоятельному мышлению, что приводит к развитию и созданию собственного мнения, своих взглядов. Умение работать самостоятельно необходимо не только для успешного усвоения содержания учебной программы, но и для дальнейшей творческой деятельности.

Как работать с рекомендованной литературой.

Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом. Опыт показывает, что при работе с текстом целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе.

Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного) материале.

Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала не сложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и

последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов. План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении. Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника. Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом. Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта.

Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) под руководством преподавателя является составной частью «самостоятельная работа студентов», принятого в высшей школе.

СРС под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет учебное задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и навыки практической деятельности.

При этом взаимодействие студента и преподавателя приобретает вид сотрудничества: студент получает непосредственные указания преподавателя об организации своей самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию руководства через консультации и контроль. Познавательная деятельность студентов при выполнении самостоятельных работ данного вида заключается в накоплении нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (опыта действий по известному алгоритму) путем осуществления переноса знаний, умений и навыков. Суть заданий работ этого вида сводится к поиску, формулированию и реализации идей решения.

Это выходит за пределы прошлого формализованного опыта и в

реальном процессе мышления требует от обучаемых варьирования условий задания и усвоенной ранее учебной информации, рассмотрения ее под новым углом зрения. В связи с этим самостоятельная работа данного вида должна выдвигать требования анализа незнакомых студентом ситуаций и генерирования новой информации для выполнения задания.

5. Подготовка к текущему и промежуточному контролю

Изучение разделов дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относится: текущая аттестация.

При подготовке к текущей аттестации у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение изучаемого раздела дисциплины. Вначале следует просмотреть весь материал по изученному разделу, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	-Microsoft® Windows.
9.1.2	-Microsoft® Office.
9.1.3	-Adobe Acrobat.
9.1.4	-ESET NOD32.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1.Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2.Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3.Политематическая электронно-библиотечная система издате
9.2.4	«Лань»;

9.2.5	4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.6	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.7	6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
9.2.9	8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, лабораторная установка «Электрохимическая защита от коррозии»).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).