

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  
БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ  
СКВАЖИН**

Дисциплина Б1.В.05 Буровые станки и бурение скважин

Направление подготовки / 21.05.02 Прикладная геология  
специальность специализация 21.05.02.03 Геология нефти  
и газа

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 21.05.02 Прикладная геология специализация

21.05.02.03 Геология нефти и газа

Программу  
составили

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

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Ознакомление студентов с теоретическими аспектами технологии бурения и крепления скважин, применяемом оборудовании в процессе строительства, основные буровые установки, применяемые в РФ и мире, конструкции скважин применяемые в нефтяном бурении, геологическими и геофизическими исследованиями, проводимыми в процессе бурения.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения инженером-геологом соответствующих знаний, умений, навыков.

В результате изучения дисциплины «Буровые станки и бурение скважин» студент должен:

знать:

- 1) основные виды оборудования для выполнения буровых работ;
- 2) конструкцию и назначение забойных снарядов и породоразрушающего инструмента.
- 3) классификацию горных пород по буримости;
- 4) основные технологические приемы и методы проведения работ при сооружении скважин;
- 5) технику безопасности при проведении буровых работ;

уметь:

- 1) определять координаты скважин;
- 2) наносить скважины на карты, планы и разрезы;
- 3) правильно вести документацию при бурении;
- 4) выбирать необходимое оборудование и технологии для бурения скважин в конкретных горно-геологических условиях;

Иметь представление:

- 1) о методах расчета основных технологических и организационных параметров предлагаемых технологических решений бурения скважин;
- 2) о приемах эффективного контроля процесса проведения буровых работ и оценки их результатов.

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

<b>ОПК-5:способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</b>	
Уровень 1	методологию организации труда, проведения научных исследований
Уровень 1	оценивать результаты своей деятельности, в том числе в сфере проведения научных исследований
Уровень 1	способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.
<b>ПК-2:способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением</b>	
Уровень 1	методологию выбора технических средств для решения общепрофессиональных задач
Уровень 1	осуществлять контроль при применении технических средств
Уровень 1	способностью применять знания физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением
<b>ПК-7:готовностью применять правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях</b>	
Уровень 1	правила обеспечения безопасности технологических процессов при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и лабораториях
Уровень 1	применять правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и лабораториях
Уровень 1	способностью обеспечивать безопасность технологических процессов при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и лабораториях
<b>ПСК-3.7:готовностью применять знания физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений</b>	
Уровень 1	основы физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений
Уровень 1	применять знания физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений
Уровень 1	способностью осуществлять технологические процессы сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

Физическая химия

Математика

Органическая химия

Физика

Неорганическая химия

Буровая практика

Горные машины и оборудование

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
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>1,42 (51)</b>
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,47 (17)	0,47 (17)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,58 (57)</b>	<b>1,58 (57)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	Горно-геологические условия и их влияние на процессы, происходящие при сооружении скважин.	6	0	0	14	ОПК-5 ПК-2 ПК-7 ПСК-3.7
2	Назначение скважин. Конструкция скважин, принципы и критерии выбора конструкций скважин.	9	0	5	14	ОПК-5 ПК-2 ПК-7 ПСК-3.7
3	Буровое оборудование для сооружения скважин различных типов.	8	0	6	14	ОПК-5 ПК-2 ПК-7 ПСК-3.7

4	Технологические параметры процесса бурения. Породоразрушающий инструмент и материалы используемые в технологических процессах сооружения скважин.	11	0	6	15	ОПК-5 ПК-2 ПК-7 ПСК-3.7
Всего		34	0	17	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	Основные технологические процессы производимые при сооружении геологоразведочных скважин. Свойства горных пород и их влияние на процесс бурения скважин. Естественное искривление скважин, определение пространственного положения скважин, профилирование траекторий скважин	6	0	0

2	2	<p>Виды и назначение скважин, особенности строения скважин в зависимости от решаемых задач. Понятие конструкции скважины. Правила конструирования скважин в зависимости от решаемых задач. Графическое представление конструкции скважин</p>	9	0	0
3	3	<p>Состав и конструкции буровых установок. Назначение узлов и агрегатов буровой установки. Разновидности и классификация бурового оборудования. Области применения и особенности конструкции буровых установок шпиндельного, роторного типа и с подвижным вращателем. Вспомогательное буровое оборудование, назначение конструкция.</p>	8	0	0

4	4	Забойные снаряды для геологоразведочного бурения, состав конструкция. твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Алмазный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Породоразрушающий инструмент бескернового бурения. Выбор и расчет технологических параметров бурения Состав, параметры и функции буровых растворов применяемых при бурении на ТПИ. Аварии и осложнения при бурении скважин, инструмент для ликвидации аварий. Мероприятия по повышению качества кернового опробования скважин	11	0	0
Всего			24	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	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
Всего					

1	2	Построение профиля плоскоискривленной скважины Выбор и проектирование конструкции скважины	5	0	0
2	3	Изучение конструкций буровых установок. Изучение конструкций забойных снарядов. Изучение конструкций и номенклатуры бурильных труб	6	0	0
3	4	Изучение конструкций и применения твердосплавного ПРИ. Изучение конструкций и применения алмазного ПРИ. Исследование свойств промывочной жидкости	6	0	0
Итого			17	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зварыгин В. И.	Буровые станки и бурение скважин: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [для студентов геологических специальностей]	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.2	Колесников И. В., Зайцев Д. В., Базаров Е. Н.	Методические материалы по изучению конструкции установки буровой мобильной БУ 2000/125 М-Д-2	Волгоград, 2010
Л1.3	Балицкий В. П., Храброва О. Ю.	Технологические расчеты при бурении глубоких скважин (с использованием электронных таблиц): учебное пособие	Москва: РГУ нефти и газа, 2008

#### **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	Тетельмин В. В., Язев В. А.	Основы бурения на нефть и газ: учеб. пособие для студентов вузов	Долгопрудный: Интеллект, 2009
Л1.2	Нескоромных В. В., Калинин А. Г., Калинин А. Г.	Направленное бурение: учебное пособие для студентов вузов	Москва: ЦентрЛитНефте Газ, 2008
Л1.3	Шеренберг В. М., Зозуля Г. П., Гейхман М. Г., Матиешин И. С., Кустышев А. В.	Техника и технология строительства боковых стволов в нефтяных и газовых скважинах: [учебник]	Москва: ЦентрЛитНефте Газ, 2007
Л1.4	Литвиненко В. С., Калинин А. Г., Калинин А. Г.	Основы бурения нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: ЦентрЛитНефте Газ, 2009
Л1.5	Зозуля Г. П., Кустышев А. В., Матиешин И. С., Гейхман М. Г., Инюшин Н. В., Зозуля Г. П.	Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2009
Л1.6	Свалов А. М.	Механика процессов бурения и нефтегазодобычи	Москва: URSS, 2009
Л1.7	Калинин А. Г., Оганов А. С., Повалихин А. С., Сазонов А. А., Калинин А. Г.	Строительство нефтегазовых скважин: Т. 2: учебное пособие : в 2 т.	Москва: РГУ нефти и газа, 2015
Л1.8	Калинин А. Г., Оганов А. С., Повалихин А. С., Сазонов А. А., Калинин А. Г.	Строительство нефтегазовых скважин: Т. 1: учебное пособие : в 2 т.	Москва: РГУ нефти и газа, 2013
Л1.9	Леонов Е. Г., Симонянц С. Л.	Совершенствование технологического процесса углубления скважины: учебное пособие	Москва: РГУ нефти и газа, 2014
Л1.10	Марков О. А., Исаев В. И., Подгорнов В. М.	Управление скважиной при бурении (дополнительные главы): учебное пособие	Москва: РГУ нефти и газа, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Овчинников В. П., Грачев С. И., Зозуля Г. П., Кулябин Г. А., Фролов А. А., Бахарев М. С., Овчинников В. П., Грачев С. И., Фролов А. А.	Справочник бурового мастера: Т. 1: в 2-х т. : учебно-практическое. пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2006
Л2.2	Овчинников В. П., Грачев С. И., Зозуля Г. П., Кулябин Г. А., Фролов А. А., Бахарев М. С., Овчинников В. П., Грачев С. И., Фролов А. А.	Справочник бурового мастера: Т. 2: в 2-х т. : учебно-практическое пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2006
Л2.3	Абубакиров В. Ф., Архангельский В. Л., Буримов Ю. Г., Гноевых А. Н.	Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: Т. 1: в 2-х т. : справ. пособие	Москва, 2007
Л2.4	Абубакиров В. Ф., Гноевых А. Н., Буримов Ю. Г., Межлумов А. О.	Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: Т. 2: в 2-х т. : справочное пособие	Москва, 2007
Л2.5	Лайонз У., Плизга Г.	Большой справочник инженера нефтегазодобычи. Разработка месторождений. Оборудование и технологии добычи: пер. с англ.	Санкт-Петербург: Профессия, 2009
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зварыгин В. И.	Буровые станки и бурение скважин: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [для студентов геологических специальностей]	Красноярск: СФУ, 2014
Л3.2	Колесников И. В., Зайцев Д. В., Базаров Е. Н.	Методические материалы по изучению конструкции установки буровой мобильной БУ 2000/125 М-Д-2	Волгоград, 2010
Л3.3	Балицкий В. П., Храброва О. Ю.	Технологические расчеты при бурении глубоких скважин (с использованием электронных таблиц): учебное пособие	Москва: РГУ нефти и газа, 2008

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

Э1	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина	<a href="http://www.elib.gubkin.ru">www.elib.gubkin.ru</a>
Э2	Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» издательства «Инфра-М»	<a href="http://www.nanium.com">www.nanium.com</a>
Э3	Электронная библиотечная система «СФУ»	<a href="http://www.bik.sfu-kras.ru">www.bik.sfu-kras.ru</a>
Э4	Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">www.diss.rsl.ru</a>
Э5	Российские научные журналы	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

## 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 прочитайте 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 прочитайте 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).