

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. М.С. ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»



Директор института

/ С.Б. Колесова

«28» февраля 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Петрофизика**

Направление подготовки  
21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Направленность (профиль подготовки)  
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника  
БАКАЛАВР


Форма обучения  
Очно-заочная


ПРИЕМ 2020/2021 уч. года

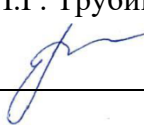
## Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
С.Ю. Борхович	к.т.н., доцент	Телефон: 8 (3412) 91-63-10 E-mail: SYBorhovich@udsu.ru


### Экспертиза рабочей программы

<b>Первый уровень</b> (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	
<b>Выписка из решения</b> Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.	

<b>Второй уровень</b> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 
<b>Выписка из решения</b> Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

<b>Третий уровень</b> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 
<b>Выписка из решения</b> Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент С.Ю. Борхович

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине.....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	24
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	25
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	27

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Петрофизика» являются теоретическое изучение кристаллохимических и кристаллофизических основ «Петрофизики», а также основных петрофизических свойств горных пород и их взаимосвязи: коллекторских, магнитных, электрических, упругих, тепловых, ядерно-физических. Обоснованное понимание роли петрофизических параметров при решении геологических задач различными геофизическими методами. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о петрофизических характеристиках горных пород и их использовании при комплексной интерпретации геофизических данных, об аппаратуре и методике изучения петрофизических характеристик.

Задачи освоения дисциплины:

- изложение современных представлений о строении и составе Земли по геолого-геофизическим данным;
- получение базовых знаний о физических свойствах горных пород во взаимосвязи с их химическим и минеральным составом, структурно-текстурными особенностями;
- заложение основы использования этих знаний для геологической интерпретации геофизической информации.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Петрофизика» входит раздел факультативы ОП бакалавриата. Дисциплина адресована направлению подготовки 21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: физика (модуль), химия нефти и газа, геология, основы геофизики, физика пласта.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению промысловой геофизики, нефтепромысловой геологии.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК 2. Способен участвовать в	ОПК-2.1 умеет определять	Знать: взаимосвязи физических	Уровень 1*

<p>проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>	<p>потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов ОПК-2.2. владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы ОПК-2.3 знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов ОПК-2.4 умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные ОПК-2.5 умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам ОПК-2.6 владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ ОПК-2.7 владеет навыками оперативного выполнения требований рабочей проектной</p>	<p>свойств горных пород с их химическим и минеральным составом и структурно-текстурными особенностями петрофизических свойств горных пород и их взаимосвязи: коллекторских, магнитных, электрических, упругих, тепловых, ядерно-физических. Обоснованное понимание роли петрофизических параметров при решении геологических задач различными геофизическими методами.</p>	
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих</p>	<p>УК-2.1 Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и</p>	<p>приобретение знаний о петрофизических характеристиках горных пород и их использовании при комплексной интерпретации геофизических данных, об аппаратуре и методике изучения петрофизических характеристик.</p>	<p>Уровень 2**</p>

<p>правовых норм, имеющих ресурсов и ограничений</p>	<p>правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.  УК-2.2  Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</li> <li>- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;</li> <li>- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>УК-2.3  Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки цели и задач проекта;</li> <li>- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;</li> <li>- навыками работы с нормативно-правовой документацией.</li> </ul>		
--	--	--	--

			Уровень 3***
		Уметь грамотно интерпретировать результаты измерения плотностных, коллекторских, магнитных и других физических свойств горных пород	Уровень 1
		применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Уровень 2
		умеет определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов	Уровень 3
		Владеть: навыками использования геофизических данных при поисках, оценке и прогнозировании полезных ископаемых	Уровень 1
		методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.	Уровень 2
		основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	Уровень 3

*\*Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоенности компетенции.*

*\*\*Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности компетенции.*

*\*\*\*Уровень 3 (пороговый) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоенности компетенции.*

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 12 академических часов, из них:

- лекции – 4 часов;
- практические (семинарские) занятия – 8 часов;
- прием зачета

Объем самостоятельной работы составляет 60 академических часов

#### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий**

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
<b>Семестр 7</b>									
1.	Введение. Предмет, объекты и связи дисциплины с другими науками. Основные цели и задачи курса.		1				10		ОПК-2, УК-2
1.1.	Определяющие факторы физических свойств пород.		1	1			5		ОПК-2, УК-2



	Плотность химических элементов.								
	Гравитационное поле Земли и плотность горных пород.		1	1			5		ОПК-2, УК-2
	Сейсмическая модель Земли и упругие свойства горных пород.		1	1			5		ОПК-2, УК-2
	Магнитные поля и свойства горных пород			1			5		ОПК-2, УК-2
	Электрические свойства и аномалии электромагнитного поля			1			5		ОПК-2, УК-2
	Ядерно-физические (радиоактивные) свойства			1			5		ОПК-2, УК-2
	Тепловые свойства и энергетика Земли			1			10		ОПК-2, УК-2
	Петрофизика при комплексной интерпретации данных геофизических методов			1			10		ОПК-2, УК-2
			4	8			60		

## **Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

### **Тема 1. Введение. Предмет, объекты и связи дисциплины с другими науками. Основные цели и задачи курса.**

Основные цели и задачи курса, его значение в комплексе геолого-геофизических работ. Методика изучения и использования различных физических полей и петрофизических параметров для решения общегеологических и прикладных задач.

### **Тема 2. Определяющие факторы физических свойств пород. Плотность химических элементов.**

Зависимость проницаемости от пористости, удельной поверхности порового пространства и извилистости поровых каналов. Удельное электрическое сопротивление двухкомпонентной модели горной породы. Вызванная электрохимическая активность горных пород. Параметр пористости глинистых пород. Зависимость параметра пористости от пористости. Проницаемость. Закон Дарси. Плотность минералов. Фильтрационные потенциалы.

### **Тема 3. Гравитационное поле Земли и плотность горных пород.**

Основные понятия и определения. Плотность и пористость изверженных, осадочных и метаморфических пород. Зависимость плотности от вещественного состава и структурно-текстурных особенностей, температуры и давления. Гравитационное поле, аномалии силы тяжести, изостазия.

### **Тема 4. Сейсмическая модель Земли и упругие свойства горных пород.**

Скорости распространения упругих волн - продольных и поперечных. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Упругие свойства изверженных, осадочных и метаморфических пород, зависимость их от состава и связь со структурными особенностями горных пород. Влияние температуры и давления на упругие свойства горных пород.

#### **Тема 5. Магнитные поля и свойства горных пород.**

Основные понятия и определения: магнитная восприимчивость, намагниченность и ее основные виды. Связь между этими параметрами и зависимость намагниченности от формы тел. Магнитные свойства породообразующих и главных рудных минералов, зависимость их от химизма и строения кристаллической решетки. Магнитные свойства горных пород, их связь с составом и структурно-текстурными особенностями. Естественная остаточная намагниченность и ее виды. Зависимость магнитных свойств от температуры и давления. Устойчивость намагниченности во времени. Палеомагнетизм и его использование в геологии и геофизике. Главное магнитное поле Земли.

#### **Тема 6. Электрические свойства и аномалии электромагнитного поля**

Удельное электрическое сопротивление, электропроводимость, диэлектрическая проницаемость. Электронная и ионная проводимость; проводники, полупроводники и диэлектрики. Электрические свойства минералов, зависимость их от химизма, анизотропии, температуры. Удельное электросопротивление горных пород и его зависимость от состава, структуры и текстуры. Особенности электрических свойств изверженных, осадочных и метаморфических пород, зависимость от температуры и давления.

**Тема 7. Ядерно-физические (радиоактивные) свойства** Естественная радиоактивность, основные радиоактивные элементы и их распространенность. Главные минералы урана и тория, радиоактивные элементы в породообразующих и акцессорных минералах. Радиоактивность изверженных, осадочных и метаморфических пород, ее зависимость от их состава, условий формирования, степени метаморфизма. Использование ядерно-физических свойств в геофизике и геохронологии.

#### **Тема 8. Тепловые свойства и энергетика Земли**

Тепловые свойства горных пород – теплоемкость, теплопроводность, температуропроводимость и закономерности их изменения.

#### **Тема 9. Петрофизика при комплексной интерпретации данных геофизических методов**

Природа диэлектрической проницаемости горных пород. Виды деформаций в горных породах. Магнитные свойства различных типов горных пород. Доменная структура ферромагнитных зерен в горных породах. Эффективная пористость. Способы измерения диэлектрической проницаемости горных пород. Виды остаточной намагниченности горных пород. Диффузионная ЭДС. Скорость распространения упругих колебаний в различных типах горных пород. Виды упругих колебаний в горных породах. Гистерезисные магнитные свойства горных пород. Зависимость параметра пористости от извилистости поровых каналов. Параметр насыщения. Основные магнитные параметры горных пород. Параметр пористости горных пород. Магнетизм минералов. Плотность различных типов горных пород. Способы определения размеров пор в горных породах. Анизотропия удельного электрического сопротивления. Индуктивная и остаточная намагниченность горных пород. Нейтронные свойства горных пород. Естественная радиоактивность горных пород. Методы измерения ядерно-физических свойств горных пород.

### **План практических занятий**

#### **1. Технологии отбора керна из скважин и его подготовки к петрофизическим исследованиям**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Обосновать значение керна как уникального источника прямой информации о недрах.
2. Обосновать цели и задачи отбора керна и оптимизацию объемов отбора керна.
3. Перечислить новые специальные технологии отбора керна и дать характеристику их геологической информативности.
4. Перечислить основные этапы подготовки образцов к исследованиям.
5. Назвать характерные отличия керна отобранного из скважины на РУО от керна из скважины на РВО.

## **2. Литология и структура осадочных терригенных пород. Гранулометрический анализ**

### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется структурой и текстурой горной породы?
2. Перечислить виды неоднородности горных пород.
3. В чем сущность гранулометрического анализа и цели его проведения?
4. Назовите основные глинистые минералы и виды глинистого цемента.
5. Классифицируйте обломочные горные породы по размерам зерен и соотношениям содержания той или иной фракции.

## **3. Определение объемной плотности образцов керна методом гидростатического взвешивания**

### **Контрольные вопросы.**

1. Дайте определение плотности вещества.
2. Какие виды плотности горных пород Вы знаете?
3. Какова плотность основных породообразующих минералов песчано-глинистых пород: кварца, полевых шпатов, слюды, известняка, доломита, сидерита?
4. Какова плотность глинистых минералов, каолинита, хлорита, гидрослюды, хлорита?
5. Какова средняя плотность твердой фазы песчано-глинистых пород?
6. Каковы пределы изменения плотностей поровых флюидов.
7. Как определяется плотность флюидов?
8. Как с помощью пикнометра определить плотность жидкости?

## **4. Определение коэффициента общей пористости весовым способом (способом Мельчера)**

### **Контрольные вопросы.**

1. Назвать виды пористости и записать формулы, их определяющие.
2. Каково соотношение между закрытой, открытой и общей пористостью.
3. Какие виды коэффициентов пористости используются при подсчете емкости коллектора?
4. Назовите диапазоны значений закрытой, открытой, общей и динамической пористости песчано-глинистых пород.
5. Какие процессы в горных породах приводят к образованию вторичной пористости?
6. Дайте понятие пористости пород и назовите принципы классификации пористости.
7. Раскройте смысл понятие структуры порового пространства породы.

## **5. Определение открытой пористости методом Преображенского**

### **Контрольные вопросы:**

1. *Сформулируйте понятие пористости породы.*
2. *Классификация пор по размерам.*
3. *Виды пористости.*
4. *Сущность способа Преображенского.*
5. *Объясните возникающие погрешности определения  $K_{no}$ .*
6. *Преимущества и недостатки использования в качестве рабочей жидкости керосина и модели пластовой воды.*
7. *Как подготовить образцы к определению пористости*
8. *Как подготавливают образцы для определения их пористости?*
9. *Перечислите необходимые приборы и материалы.*
10. *В каком порядке производится работа?*
11. *Какие меры безопасности должны выполняться при проведении работы?*

## **6. Определение нефте-, водонасыщенности горных пород**

### **Контрольные вопросы.**

1. *Назовите виды воды, насыщающей поровое пространство горной породы?*
2. *Какую воду относят к остаточной воде?*
3. *Какими факторами обусловлена неподвижность воды в поровом пространстве горной породы?*
4. *Какие методы моделирования и определения остаточной водонасыщенности коллекторов нефти и газа Вы знаете?*

## **7. Моделирование состояния остаточной водонасыщенности методом центрифугирования**

### **Контрольные вопросы:**

5. *Назовите виды воды, насыщающей поровое пространство горной породы?*
6. *Какую воду относят к остаточной воде?*
7. *Какими факторами обусловлена неподвижность воды в поровом пространстве горной породы?*
8. *В чем заключается сущность метода центрифугирования?*

## **8. Определение удельного электрического сопротивления при полном насыщении образцов горных пород (электрической проводимости полностью водонасыщенных пород) . Построение зависимости параметра пористости от коэффициента пористости.**

### **Контрольные вопросы:**

1. *Как подготовить образцы для определения их удельного электрического сопротивления?*
2. *Дать описание используемой аппаратуры.*
3. *В какой последовательности производится работа?*
4. *Какие меры безопасности должны выполняться при проведении работы?*
5. *Дайте определение удельного электрического сопротивления пород и назовите факторы, его определяющие.*
6. *От чего зависит удельное электрическое сопротивление пластовой воды?*
7. *С какой целью определяются параметры пористости и насыщения? Дайте их определения.*

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

### Структура СРС

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
ОПК-2, УК-2	Определяющие факторы физических свойств пород. Плотность химических элементов.	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Гравитационное поле Земли и плотность горных пород.	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Сейсмическая модель Земли и упругие свойства горных пород.	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Магнитные поля и свойства горных пород	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Электрические свойства и аномалии электромагнитного поля	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Ядерно-физические (радиоактивные) свойства	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Тепловые свойства и энергетика Земли	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Петрофизика при комплексной интерпретации данных геофизических методов	– подготовка к устному опросу	СРС	лекции, литер. №1, №2, №3.
ОПК-2, УК-2	Подготовка к зачету			лекции, основная и доп. литер.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

*Формы текущего контроля работы студентов*

*К формам текущего контроля, которые используются при изучении данной дисциплины, относятся: защита отчетов по лабораторным работам, выполнение, собеседование, тестирование, защита доклада.*

*Порядок осуществления текущего контроля*

*Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно. Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.*

*Промежуточная аттестация по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.*

### **7.1. Порядок проведения рубежного и итогового контроля знаний студента по дисциплине «Петрофизика»**

Для допуска к зачёту, экзамену обучающийся должен набрать по итогам двух рубежных контролей (с учетом дополнительных баллов) не менее 40 баллов. При этом обязательным является выполнение всех видов работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине.

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль проводится в форме контрольных работ. Контрольные работы осуществляются в письменной форме по вопросам.

Оценка "зачтено" выставляется студенту, который: 1) глубоко, осмысленно усвоил программный материал в полном объеме, излагал его на практических (семинарских) занятиях и зачете на высоком научном уровне, изучил основную и дополнительную рекомендуемую литературу; 2) при ответе допускал отдельные неточности в освещении второстепенных вопросов, но легко устранял их после замечания преподавателя; 3) отчитался по всем изученным темам на семинарских занятиях; 4) подготовил реферат по одному из вопросов, изученных на лекциях и семинарских занятиях.

Оценка "не зачтено" выставляется студенту, который: 1) имеет существенные пробелы в знании учебного материала, не может раскрыть основных теоретических положений и понятий; 2) не отчитался по темам, рассмотренным на практических (семинарских) занятиях; 3) имел оценку "два" или "не аттестован" на межсессионном зачете; 4) не подготовил реферат по одному из вопросов, изученных на лекциях и семинарских занятиях.

Максимальное количество баллов, которое может быть получено обучающимся на этапе промежуточной аттестации по дисциплине, составляет 40 баллов.

Если обучающийся при изучении дисциплины по итогам 2-х рубежных контролей набрал максимальное количество баллов (60), преподаватель вправе оценить его работу за семестр в 100 баллов (добавив 40) и проставить оценку «отлично» за экзамен (зачет) автоматически. В ином случае автоматическое выставление оценки не допускается.

Если по итогам 2-х рубежных контролей набрано менее 60 баллов, обучающийся обязательно должен пройти промежуточную аттестацию в форме зачета или экзамена. Дисциплина считается не освоенной, если на этапе промежуточной аттестации обучающийся набрал менее 15 баллов и (или) итоговый рейтинг студента по дисциплине за семестр составляет менее 61 балла.

Результаты промежуточной аттестации (в баллах) вносятся в ведомость и вводятся в базу ИИАС (экзаменационные баллы отдельно в оценку не переводятся). Сумма баллов рубежных контролей и промежуточной аттестации (итоговый рейтинг) переводится в оценку согласно традиционной системе оценок и проставляется преподавателем в ведомость и зачетную книжку студента.

По итогам каждого рубежного контроля и в конце семестра по окончании сессии формируются рейтинг-листы по дисциплине и суммарный рейтинг-лист, с которыми обучающиеся могут ознакомиться в портале ИИАС.

## **7.2. Контрольные вопросы для текущей аттестации**

### **7.2.1. Контрольные вопросы для первого рубежного контроля**

1. Место петрофизики среди геологических наук.
2. Становление петрофизики как науки.
3. Роль петрофизических исследований в современной геологии
4. Петрофизическая классификация горных пород
5. Современные физико-химические методы в петрофизике.
6. Физические свойства горных пород при высоких давлениях и температурах.
7. Плотность минералов и горных пород.
8. Способы определения плотности горных пород.
9. Факторы, влияющие на плотность горных пород.
10. Плотность и скорость распространения упругих волн в горных породах и минералах.
11. Особенности физических свойств пород-коллекторов нефти и газа.
12. Физические параметры флюидов.
13. Понятие петрофизической модели коллектора.
14. Зависимость пористости от размера, формы зерен, отсортированности, содержания глинистой фракции.
15. Удельное электрическое сопротивление минералов.
16. Вызванная электрохимическая активность горных пород.
17. Зависимость удельного сопротивления горных пород от литологического состава.
18. Способы измерения диэлектрической проницаемости горных пород.
19. Удельное сопротивление осадочных горных пород.
20. Петрофизические уравнения связи с пористостью и нефтенасыщенностью коллектора.
21. Уравнение Арчи-Дахнова.
22. Петроэлектрические критерии коллектора, выхода нефти, воды и воды с нефтью.
23. Плотность и пористость изверженных, осадочных и метаморфических пород.
24. Зависимость плотности от вещественного состава и структурно-текстурных особенностей, температуры и давления.
25. Гравитационное поле, аномалии силы тяжести, изостазия.
26. Скорости распространения упругих волн - продольных и поперечных.
27. Модули упругости, коэффициент Пуассона.
28. Упругие свойства изверженных, осадочных и метаморфических пород, зависимость их от состава и связь со структурными особенностями горных пород.
29. Влияние температуры и давления на упругие свойства горных пород.

30. Магнитные свойства породообразующих и главных рудных минералов, зависимость их от химизма и строения кристаллической решетки.
31. Магнитные свойства горных пород, их связь с составом и структурно-текстурными особенностями.
32. Естественная остаточная намагниченность и ее виды.
33. Зависимость магнитных свойств от температуры и давления.
34. Устойчивость намагниченности во времени.
35. Палеомагнетизм и его использование в геологии и геофизике.

### **7.2.2. Контрольные вопросы для второго рубежного контроля**

1. Естественная радиоактивность, основные радиоактивные элементы и их распространенность.
2. Главные минералы урана и тория, радиоактивные элементы в породообразующих и акцессорных минералах.
3. Радиоактивность изверженных, осадочных и метаморфических пород, ее зависимость от их состава, условий формирования, степени метаморфизма.
4. Использование ядерно-физических свойств в геофизике и геохронологии.
5. Тепловые свойства горных пород – теплоемкость, теплопроводность, температуропроводимость и закономерности их изменения.
6. Природа диэлектрической проницаемости горных пород.
7. Виды деформаций в горных породах.
8. Магнитные свойства различных типов горных пород.
9. Доменная структура ферритмагнитных зерен в горных породах.
10. Эффективная пористость.
11. Способы измерения диэлектрической проницаемости горных пород.
12. Виды остаточной намагниченности горных пород.
13. Диффузионная ЭДС.
14. Скорость распространения упругих колебаний в различных типах горных пород.
15. Виды упругих колебаний в горных породах.
16. Гистерезисные магнитные свойства горных пород.
17. Зависимость параметра пористости от извилистости поровых каналов.
18. Параметр насыщения.
19. Основные магнитные параметры горных пород.
20. Параметр пористости горных пород.
21. Магнетизм минералов.
22. Плотность различных типов горных пород.
23. Способы определения размеров пор в горных породах.
24. Анизотропия удельного электрического сопротивления.
25. Индуктивная и остаточная намагниченность горных пород.
26. Нейтронные свойства горных пород.
27. Естественная радиоактивность горных пород.
28. Методы измерения ядерно-физических свойств горных пород.

### **7.2.3. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации**

1. Физические свойства горных пород при высоких давлениях и температурах.
2. Плотность минералов и горных пород.
3. Способы определения плотности горных пород.



4. Факторы, влияющие на плотность горных пород.
5. Плотность и скорость распространения упругих волн в горных породах и минералах.
6. Особенности физических свойств пород-коллекторов нефти и газа.
7. Физические параметры флюидов.
8. Понятие петрофизической модели коллектора.
9. Зависимость пористости от размера, формы зерен, отсортированности, содержания глинистой фракции.
10. Удельное электрическое сопротивление минералов.
11. Вызванная электрохимическая активность горных пород.
12. Зависимость удельного сопротивления горных пород от литологического состава.
13. Способы измерения диэлектрической проницаемости горных пород.
14. Удельное сопротивление осадочных горных пород.
15. Петрофизические уравнения связи с пористостью и нефтенасыщенностью коллектора.
16. Уравнение Арчи-Дахнова.
17. Петроэлектрические критерии коллектора, выхода нефти, воды и воды с нефтью.
18. Плотность и пористость изверженных, осадочных и метаморфических пород.
19. Зависимость плотности от вещественного состава и структурно-текстурных особенностей, температуры и давления.
20. Гравитационное поле, аномалии силы тяжести, изостазия.
21. Скорости распространения упругих волн - продольных и поперечных.
22. Модули упругости, коэффициент Пуассона.
23. Упругие свойства изверженных, осадочных и метаморфических пород, зависимость их от состава и связь со структурными особенностями горных пород.
24. Влияние температуры и давления на упругие свойства горных пород.
25. Магнитные свойства породообразующих и главных рудных минералов, зависимость их от химизма и строения кристаллической решетки.
26. Магнитные свойства горных пород, их связь с составом и структурно-текстурными особенностями.
27. Естественная остаточная намагниченность и ее виды.  
Естественная радиоактивность, основные радиоактивные элементы и их распространенность.
28. Главные минералы урана и тория, радиоактивные элементы в породообразующих и аксессуарных минералах.
29. Радиоактивность изверженных, осадочных и метаморфических пород, ее зависимость от их состава, условий формирования, степени метаморфизма.
30. Использование ядерно-физических свойств в геофизике и геохронологии.

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

### **8.1. Рекомендуемая литература**

#### **а) Основная литература**

1. Кононов, В. М. Нефтепромысловая геология : учебное пособие для вузов / В. М. Кононов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13694-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/466422>
1. Экономика и управление нефтегазовым производством : учебное пособие / составитель В. С. Мякишев. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155621>
2. Краюшкина, М. В. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами : учебное пособие / М. В. Краюшкина. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155115>
3. Мусин, М. М. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие / М. М. Мусин, А. А. Липаев, Р. С. Хисамов ; под редакцией профессора А. А. Липаева. — 2-е изд. пер.и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-9729-0314-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124652>
4. Савенок, О. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / О. В. Савенок. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 275 с. — ISBN 978-5-8333-0897-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151189>
5. Разработка нефтегазоконденсатных месторождений : учебное пособие / составители Н. Р. Кривова [и др.]. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-9961-1676-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138247>
6. Попов, И. П. Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений : учебное пособие для вузов / И. П. Попов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7359-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174975>
7. Ливинцев, П. Н. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие / П. Н. Ливинцев, В. Ф. Сизов. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155118>
8. Васильев, В. А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений : учебное пособие / В. А. Васильев, Т. А. Гунькина, М. Д. Полтавская. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155184>
9. Ладенко, А. А. Теоретические основы разработки нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / А. А. Ладенко, О. В. Савенок. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0445-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148405>

10. Экономика и управление нефтегазовым производством : учебное пособие / составитель В. С. Мякишев. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155621>
11. Краюшкина, М. В. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами : учебное пособие / М. В. Краюшкина. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155115>
12. Мусин, М. М. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие / М. М. Мусин, А. А. Липаев, Р. С. Хисамов ; под редакцией профессора А. А. Липаева. — 2-е изд. пер.и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-9729-0314-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124652>
13. Савенок, О. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / О. В. Савенок. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 275 с. — ISBN 978-5-8333-0897-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151189> (дата обращения: 09.06.2021).
14. Разработка нефтегазоконденсатных месторождений : учебное пособие / составители Н. Р. Кривова [и др.]. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-9961-1676-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138247>
15. Попов, И. П. Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений : учебное пособие для вузов / И. П. Попов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7359-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174975>
16. Ливинцев, П. Н. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие / П. Н. Ливинцев, В. Ф. Сизов. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155118> (дата обращения: 09.06.2021).
17. Васильев, В. А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений : учебное пособие / В. А. Васильев, Т. А. Гунькина, М. Д. Полтавская. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155184>
18. Ладенко, А. А. Теоретические основы разработки нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / А. А. Ладенко, О. В. Савенок. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0445-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148405>
19. Борхович, С. Ю. История нефтяной и газовой промышленности : учеб. пособие / С. Ю. Борхович, А. Л. Натаров, Е. Г. Латыпова, М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный

- университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Каф. разраб. и эксплуатации нефт. и газ. месторождений. - Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – 326 с.
20. Борхович, С. Ю. Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа : учеб. пособие / С. Ю. Борхович, М. Б. Полозов, М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Каф. разраб. и эксплуатации нефт. и газ. месторождений. - Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – 129 с.
21. Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт) : Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию д-ра техн. наук, проф., акад. РАЕН В. И. Кудинова, 26-27 мая 2016 г. : сб. материалов конф. / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт), Всерос. науч.-практ. конф. ; сост.: С. Б. Колесова, В. Г. Миронычев, С. Ю. Борхович. - Ижевск : Удмурт. ун-т, 2016. - 442 с.
22. Хавкин, А. Я. Основы нефтегазодобычи : учеб. пособие / А. Я. Хавкин, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Высш. шк. инновац. бизнеса, Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева Удмурт. гос. ун-та, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина ; рецензент: Д. Г. Кошуг, А. И. Ермолаев, С. Б. Колесова. - 2-е изд., доп. - Москва : Нефть и газ, 2017. - 393 с.
23. Экологические проблемы геотехнологий при развитии минерально-сырьевого комплекса Арктики / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко, Г. В. Калабин [и др.], РАН, ИПКОН им. Н. В. Мельникова. - Москва : Научтехлитиздат, 2018. - 350 с.

#### Дополнительная литература:

1. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03665-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/472384>
2. Комащенко, В. И. Основы горного дела: проведение горно-разведочных выработок : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Комащенко, Ю. Н. Малышев, Б. И. Федунец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 668 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13038-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/475774>
3. Теория тепломассопереноса в нефтегазовых и строительных технологиях : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.] ; под редакцией А. А. Кислицына. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03562-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/472381>

4. *Арбузов, В. Н.* Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум : практическое пособие для вузов / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 67 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01542-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/470151>
5. *Кононов, В. М.* Нефтепромысловая геология : учебное пособие для вузов / В. М. Кононов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13694-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/466422>
6. *Губкин, И. М.* Геология нефти и газа. Избранные сочинения / И. М. Губкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 405 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09193-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/474933>
7. *Ведута, О. В.* Английский язык для геологов-нефтяников (В1–В2) : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Ведута. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12576-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/457114>
8. *Лукьянов, В. Г.* Горные машины и проведение горно-разведочных выработок : учебник для среднего профессионального образования / В. Г. Лукьянов, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 342 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03475-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/470908>
9. *Лукьянов, В. Г.* Горные машины и проведение горно-разведочных выработок : учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6540-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/470116>
10. *Комащенко, В. И.* Технология проведения горно-разведочных выработок : учебник для вузов / В. И. Комащенко, Ю. Н. Малышев, Б. И. Федунец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 668 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12044-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/475727>
11. *Арбузов, В. Н.* Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум : практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 67 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00819-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/471005>
12. *Лукьянов, В. Г.* Взрывные работы : учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, В. И. Комащенко, В. А. Шмурыгин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03748-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/472753>
13. *Комащенко, В. И.* Технология взрывных работ : учебное пособие для вузов / В. И. Комащенко, Т. Т. Исмаилов ; под редакцией В. Г. Мартынова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06639-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/473342>

14. Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/476061>
15. Вахитов, Г. Г. Нефтяная промышленность России: вчера, сегодня, завтра = Russian oil industry: yesterday, today, tomorrow: опыт разработки месторождений углеводородов в 1950-2012 гг. / Г. Г. Вахитов, Рос. акад. естеств. наук, Секция нефти и газа. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ВНИИОЭНГ, 2012. - 400 с.
16. Взрывное разрушение горных пород при разработке сложноструктурных месторождений / С. Д. Викторов, Ю. П. Галченко, В. М. Закалинский [и др.], РАН, Ин-т проблем комплекс. освоения недр (ИПКОН РАН). - Москва : Научтехлитиздат, 2013. - 335 с.
17. Вопросы оптимизации и повышения эффективности эксплуатации скважин с горизонтальным окончанием на основе математического моделирования месторождений Татарстана / И. Н. Хакимзянов, Р. С. Хисамов, И. М. Бакиров [и др.], ОАО "Татнефть", Тат. науч.-исслед. и проект. ин-т нефти "ТатНИПИнефть". - Казань : ФЭН : Академия наук РТ, 2014. - 239 с.
18. Галченко, Ю. П. Проблемы геотехнологии жильных месторождений / Ю. П. Галченко, Г. В. Сабянин, Рос. акад. наук, Ин-т проблем комплекс. освоения недр ; под ред. К. Н. Трубецкого. - М. : [Научтехлитиздат], 2011. - 406 с.
19. Денисов, С. В. Эффективные вычислительные технологии для гидродинамического моделирования месторождений / С. В. Денисов, В. Е. Лялин, К. А. Сидельников, РАН, УрО, Ин-т приклад. механики. - Екатеринбург: УрО РАН, 2011. — 194 с.
20. Желтов, Ю. В. Разработка сложнопостроенных месторождений вязкой нефти в карбонатных коллекторах / Ю. В. Желтов, В. И. Кудинов, Г. Е. Малофеев. - 2-е изд., доп. - М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2011. - 327 с.
21. Липаев, А. А. Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов / А. А. Липаев. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. - 483 с.

#### Журналы

1. Химия и технология топлив и масел
2. Нефтепромысловое дело
3. Нефтегазовые технологии
4. Нефтегазовое дело
5. Нефтяное хозяйство
6. Бурение и нефть
7. Нефть России
8. Газовая промышленность
9. Oil & Gas Journal

10. Нефтепереработка
11. Горный журнал.
12. Строительные и дорожные машины.
13. Петрофизика (Физика горных пород) : учеб. для вузов рек. МО РФ / В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников. - М. : Нефть и газ, 2004. - 367с.
14. 2. Петрофизика / О. Е. Зеливянская. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.
15. Основы геофизики : Учеб. пособие / С.А. Чечкин. - Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 287 с.
16. Полевая геофизика / А. Г. Соколов. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.
17. Полевая геофизика. Сейсморазведка и интерпретация материалов сейсморазведки / А. А. Папоротная. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.

#### Интернет-ресурсы:

- УдНОЭБ (Удмуртская научно-образовательная электронная библиотека), обеспечивающая возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
- Электронно-библиотечная система «Лань», учебники, учебные пособия.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, базовая версия «Премиум»: гуманитарные, естественные и технические науки, а также тематические коллекции
- "ЭБС ЮРАЙТ", гуманитарные, естественные и технические науки для ВО
- Электронно-библиотечная система Znanium, учебники, монографии, журналы

#### в) периодические издания:

1. Журнал «Каротажник».
  2. Журнал "Нефтяное хозяйство".
- Журнал "Нефтегазовое дело".  
Журнал "Нефть. Газ. Новации".

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС)** (Перечень актуальных ЭБС представлен на сайте Научной библиотеки УдГУ <http://lib.udsu.ru> в разделе Электронные книги):

1. <http://ibooks.ru/>
2. <http://www.biblio-online.ru/>
3. <http://e.lanbook.com/>
4. <http://elibrary.udsu.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Необходимо опираться на теоретический материал лекций и рекомендованной литературы. Активно пользоваться электронными обучающими ресурсами. Изучать научные статьи по темам курса, используя доступ университета к мировым статейным базам

### ***Работа над конспектом лекции***

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо 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 дополняя 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 используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. 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. 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. 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.

### ***Работа с рекомендованной литературой***

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в



быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. 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 несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно

обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

#### ***Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.***

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Требования к аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: - стандартные аудитории для проведения занятий

Комплект учебной мебели; мультимедийный комплект: экран настенный, проектор; система отображения информации (ЖК-телевизор-2шт, компьютер-2шт.).

Лаборатория

Лабораторная мебель, лабораторное оборудование:

термостат LOIP LT-912; газовый порозиметр НЕР-Р; сатуратор MS-350; установка для изучения электрических характеристик; учебный газовый пермеаметр GPE-30; шкаф сушильный UT-4630V; прецизионные весы XS802S; мешалка магнитная US-1500S с подогревом; автоматизированный комплекс для исследования вытеснения нефти; микроскоп Axio Lab F14; оборудование для определения вязкости; термостат MB-5 Julabo; учебный групповой капилляриметр CPD-E

(проектор, экран, компьютер)

Лаборатория

Комплекс фотографический;

станок для высверливания цилиндрических образцов горных пород; двойной станок для обрезки и торцовки цилиндрических образцов керна; пила для продольной распиловки.

Перечень программного обеспечения: наличие программ Microsoft Windows , Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

## **11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.