

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СУРГУТСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Сургуте)

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН


Ю.В. Ваганов

« 31 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины:

направление подготовки:

направленность:

форма обучения:

Основы нефтегазовой геологии

21.03.01 Нефтегазовое дело

**Эксплуатация и обслуживание объектов
добычи нефти**

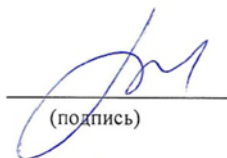
очная/очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08.06.2020 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти к результатам освоения дисциплины «Скважинная добыча».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Нефтегазовое дело

Протокол № 1 от «31» 08 2020 г.

И.о.заведующего кафедрой

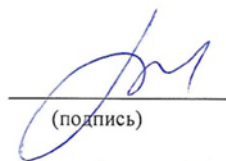


(подпись)

Р.Д. Татлыев

СОГЛАСОВАНО:

И.о.заведующего выпускающей кафедрой



(подпись)

Р.Д. Татлыев

«31» 08 2020 г.

Рабочую программу разработала:
доцент кафедры НД, к.п.н.



(подпись)

Нагаева С.Н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: получение знаний в области основ нефтегазовой геологии.

Задачи:

- изучение: строения и состава земной коры; образования углеводородов; физических свойств горных пород-коллекторов;
- приобретение навыков расчета фильтрационно-емкостных свойств горных пород-коллекторов и насыщающих пласт жидкостей;
- формирование компетенций в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Код дисциплины Б1.В.01.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных производственных процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

умение:

- применять принципы процессного подхода в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

владение:

- навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Б1.О.10. Гидравлика и гидромеханика.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-6.1 Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	Знать (З1): основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
		Уметь (У1): применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
		Владеть (В1): навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производ-

		ственных подразделений
--	--	------------------------

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	16	32	не предусмотрены	60	зачет
Очно-заочная	2/4	12	16	не предусмотрены	80	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения о строении и составе земной коры	6	16	-	20	42	ПКС-6.1(31), ПКС-6.1 (У1), ПКС-6.2 (В1)	типовой расчет, устный опрос
2	2	Образование углеводородов, их состав и свойства	4	6	-	20	30	ПКС-6.1(31), ПКС-6.1 (У1), ПКС-6.2 (В1)	типовой расчет, устный опрос
3	3	Физические свойства горных пород-коллекторов	6	10	-	20	36	ПКС-6.1(31), ПКС-6.1 (У1), ПКС-6.2 (В1)	типовой расчет, устный опрос
Итого:			16	32	-	60	108		

очно-заочная форма обучения (ЗФО)

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения о строении и составе земной коры	4	6	-	26	36	ПКС-6.1(31), ПКС-6.1	типовой расчет,

								(У1), ПКС-6.2 (В1)	устный опрос
2	2	Образование углеводородов, их состав и свойства	4	5	-	26	35	ПКС-6.1(31), ПКС-6.1 (У1), ПКС-6.2 (В1)	типовой расчет, устный опрос
3	3	Физические свойства горных пород-коллекторов	4	5	-	28	37	ПКС-6.1(31), ПКС-6.1 (У1), ПКС-6.2 (В1)	типовой расчет, устный опрос
Итого:			12	16	-	80	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общие сведения о строении и составе земной коры». Породообразующие минералы и горные породы. Историческая геология. Геохронологическая шкала. Стратиграфия. Тектоника и ее роль в процессе осадконакопления. Складкообразование и типы складок. Изображение складок на геологических картах и разрезах. Образование нефтяных и газовых месторождений. Ловушки.

Раздел 2. «Образование углеводородов, их состав и свойства». Концепция образования углеводородов. Миграция нефти и газа в горных породах. Происхождение нефти. Нефть, газ, их состав и физические свойства в пластовых и поверхностных условиях. Подземные воды нефтяных и газовых месторождений.

Раздел 3. «Физические свойства горных пород-коллекторов». Типы пород-коллекторов. Классификация коллекторов. Гранулометрический состав пород. Плотность и пористость пород. Нефтегазоводонасыщенность коллекторов. Проницаемость пород, их карбонатность. Механические и теплофизические свойства горных пород. Пластовые давление и температура. Влияние термодинамических условий на изменение коллекторских свойств пласта. Поверхностные явления при движении нефти газа и воды в пористой среде.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий

Лекционные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
1	1	2	1	Породообразующие минералы и горные породы. Историческая геология. Геохронологическая шкала. Стратиграфия. Тектоника и ее роль в процессе осадконакопления.
2	1	2	2	Складкообразование и типы складок. Изображение складок на геологических картах и разрезах.
3	1	2	1	Образование нефтяных и газовых месторождений. Ловушки.
4	2	2	2	Концепция образования углеводородов. Миграция нефти и газа в горных породах. Происхождение нефти.
5	2	2	2	Нефть, газ, их состав и физические свойства в пластовых и поверхностных условиях. Подземные воды нефтяных и

				газовых месторождений.
6	3	2	1	Типы пород-коллекторов. Классификация коллекторов. Гранулометрический состав пород.
7	3	2	1	Плотность и пористость пород. Нефтегазоводонасыщенность коллекторов. Проницаемость пород, их карбонатность. Механические и теплофизические свойства горных пород.
8	3	2	2	Пластовые давление и температура. Влияние термодинамических условий на изменение коллекторских свойств пласта. Поверхностные явления при движении нефти газа и воды в пористой среде.
Итого:		16	12	

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	
1	1	8	2	Изучение и построение геологической шкалы фанерозоя
2	1	8	4	Графическое изображение складок
3	2	6	5	Определение молекулярной массы и плотности газа. Определение плотности, объемного коэффициента и усадки нефти.
4	3	10	5	Расчет коэффициентов общей пористости и абсолютной проницаемости горных пород. Определение удельной поверхности породы
Итого:		32	16	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СР
		ОФО	ОЗФО		
1	1	20	26	Общие сведения о строении и составе земной коры	подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу
2	2	20	26	Образование углеводородов, их состав и свойства	подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу
3	3	20	28	Физические свойства горных пород-коллекторов	подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу
Итого:		60	80		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа (практические занятия).

Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся всех форм обучения представлена в таблице.

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы № 1	0-15
2	Устный фронтальный опрос по 1 разделу	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы № 2	0-15
2	Устный фронтальный опрос по 2 разделу	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы № 3	0-10
2	Выполнение практической работы № 4	0-10
3	Устный фронтальный опрос по 3 разделу	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– Электронная библиотечная система Elib, полнотекстовая база данных ТИУ, <http://elib.tsogu.ru/> (дата обращения 30.08.19)

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, <http://elibrary.ru/> (дата обращения 30.08.19)

– Профессиональные справочные системы. Национальный центр распространения информации ЕЭК ООН. – Режим доступа: <http://www.cntd.ru> (дата обращения: 29.08.2019).

– Справочно-правовая система КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 29.08.2019).

– Система поддержки учебного процесса «Educon»;

– ЭБС «Издательства Лань», Гражданско-правовой договор №885-18 от 07.08.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Издательство Лань» (до 31.08.2020 г.);

– ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ», Гражданско-правовой договор № 884-18 от 08.08.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (до 31.08.2020 г.);

– ЭБС «Перспект», Гражданско-правовой договор № 882-18 от 09.08.2018 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «ПРОСПЕКТ»;

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО УГТУ (г. Ухта).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Windows 8 (Лицензионное соглашение №8686341), Microsoft Office Professional Plus (Договор №1120-18 от 03 августа 2018 г.).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Газоволюметрический пикнометр «Поромер»; установка Эпрон-2000	Мультимедийное оборудование для проведения лекций и практических занятий. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Задания на выполнение практических работ обучающиеся получают индивидуально.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться с преподавателем. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Для выполнения 4 практической работы используется лабораторная установка Эпрон-2000, применяется Газоволюметрический пикнометр «Поромер».

Практическая работа № 1

Изучение и построение геохронологической шкалы фанерозоя

Общие положения

Изучение относительного возраста горных пород позволило европейским геологам уже в XV в. расположить выделенные подразделения в виде шкалы с наиболее древними подразделениями в основании и последовательно все более молодыми подразделениями выше в том порядке, который теперь называют геохронологической (стратиграфической) шкалой. Стратиграфия (stratum – слой, пласт; grapho – пишу) – это наука, изучающая пространственно-временные взаимоотношения осадочных, вулканогенных и метаморфических образований, слагающих земную кору и отражающих естественные этапы развития Земли и населяющего ее органического мира. Стратиграфия является главнейшей фундаментальной геологической наукой, дает возможность установить общие закономерности строения осадочной оболочки Земли и ее отдельных структур.

Ранние классификации включали три главных подразделения: первичную, вторичную и третичную эры; много позже к ним была добавлена четвертичная эра. Однако породы, названные первичными и вторичными, в действительности не были ни первыми, ни вторыми, поэтому эти названия были отброшены, но термины «третичная» и «четвертичная» продолжали использоваться.

Упраздненные термины были заменены понятиями «палеозойская эра» (древняя жизнь) и «мезозойская эра» (средняя жизнь), взамен термина «третичная эра» был предложен термин «кайнозойская эра», или «кайнозой» (современная жизнь). Позже были выделены археозойская (начало жизни) и протерозойская (протожизнь) эры для времени формирования допалеозойских пород, условно объединяемых под названием докембрия.

ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА							
ЭОНО-ТЕМА	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн. лет	ОТДЕЛ	ЯРУС	индекс	
И О З О О Р Е Н А Ф	Кайнозойская KZ	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ Q (2,45)	1,64	ПЛИОЦЕН N	общепринятого расчленения нет		
		НЕОГЕНОВАЯ N (22)	24	МИОЦЕН N			
		ПАЛЕОГЕНОВАЯ P (42)		ОЛИГОЦЕН P	ХАТТСКИЙ РУПЕЛЬСКИЙ	P h P r	
				ЭОЦЕН P	ПРИАБОНСКИЙ БАРТОНСКИЙ ЛЮТЕТСКИЙ ИПРСКИЙ	P p P b P l P i	
				ПАЛЕОЦЕН P	ТАНЕТСКИЙ МОНСКИЙ ДАТСКИЙ	P t P m P d	
	Мезозойская MZ	МЕЛОВАЯ K (81)	145,8	ВЕРХНИЙ K	МААСТРИХТСКИЙ КАМПАНСКИЙ САНТОНСКИЙ КОНЬЯКСКИЙ ТУРОНСКИЙ СЕНОМАНСКИЙ	K m K km K st K k K t K s	
				НИЖНИЙ K	АЛЬБСКИЙ АПТСКИЙ БАРРЕМСКИЙ ГОТЕРИВСКИЙ ВАЛАНЖИНСКИЙ БЕРРИАССКИЙ	K al K a K br K g K v K b	
		ЮРСКАЯ J (62)	208	ВЕРХНИЙ J	ТИТОНСКИЙ ВОЛЖСКИЙ КИМЕРИДЖСКИЙ ОКСФОРДСКИЙ	J tt,v J km J o	
				СРЕДНИЙ J	КЕЛЛОВЕЙСКИЙ БАТСКИЙ БАЙОССКИЙ ДАЛЕНСКИЙ	J k J bt J b J a	
				НИЖНИЙ J	ТОАРСКИЙ ПЛИНСБАХСКИЙ СИНЕМЮРСКИЙ ГЕТТАНГСКИЙ	J t J p J s J g	
		ТРИАСОВАЯ T (37)	245	ВЕРХНИЙ T	РЭТСКИЙ НОРИЙСКИЙ КАРНИЙСКИЙ	T r T n T k	
				СРЕДНИЙ T	ЛАДИНСКИЙ АНИЗИЙСКИЙ	T l T a	
				НИЖНИЙ T	ОЛЕНЕКСКИЙ ИНДСКИЙ	T o T i	
		Пермская PZ	ПЕРМСКАЯ P (45)	290	ВЕРХНИЙ P	ТАТАРСКИЙ КАЗАНСКИЙ УФИМСКИЙ	P t P kz P u
					НИЖНИЙ P	КУНГУРСКИЙ АРТИНСКИЙ САКМАРСКИЙ АССЕЛЬСКИЙ	P k P ar P s P a
	КАМЕННОУГОЛЬНАЯ C (73)		362,5	ВЕРХНИЙ C	ГЖЕЛЬСКИЙ КАСИМОВСКИЙ	C g C k	
				СРЕДНИЙ C	МОСКОВСКИЙ БАШКИРСКИЙ	C m C b	
				НИЖНИЙ C	СЕРПУХОВСКИЙ ВИЗЕЙСКИЙ ТУРНЕЙСКИЙ	C s C v C t	
	ДЕВОНСКАЯ D (46)		408,5	ВЕРХНЯЯ D	ФАМЕНСКИЙ ФРАНСКИЙ	D fm D f	
				СРЕДНИЙ D	ЖИВЕТСКИЙ ЭЙФЕЛЬСКИЙ	D zv D ef	
				НИЖНИЙ D	ЭМСКИЙ ПРАЖСКИЙ ЛОХКОВСКИЙ	De D p D l	
	СИЛУРИЙСКАЯ S (31)		439	ВЕРХНИЙ S	ПРЖИДОЛЬСКИЙ ЛУДЛОВСКИЙ	S p S ld	
				НИЖНИЙ S	ВЕНЛОКСКИЙ ПЛАНДОВЕРИЙСКИЙ	S v S l	
	Ордовикская O	510	ВЕРХНИЙ O	АШГИЛЛСКИЙ	O as		
СРЕДНИЙ O			КАРАДОКСКИЙ ПЛАНДЕЙЛОВСКИЙ ПЛАНВИРНСКИЙ	O k O ld O l			
НИЖНИЙ O			АРЕНИГСКИЙ ТРЕМАДОКСКИЙ	O a O t			
Кембрийская C	570	ВЕРХНИЙ C	АКСАЙСКИЙ САКСКИЙ АЮСОККАНСКИЙ	C ak C s C as			
		СРЕДНИЙ C	МАЙСКИЙ АМГИНСКИЙ	C m C am			
		НИЖНИЙ C	ТОЙОНСКИЙ БОТОМСКИЙ АТДАБАНСКИЙ ТОММОТСКИЙ	C tn C b C at C t			

Абсолютный возраст по Инструкции...масштаба 1:200 000, 1995г.

Рис. 1. Геохронологическая шкала фанерозоя

Перечисленные эры стали подразделяться на периоды, периоды на эпохи и более мелкие возрастные единицы. Подразделения докембрия – в основном местные или провинциальные, тогда как более молодые единицы, за небольшими исключениями, имеют общемировое применение.

ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ

АКРО-ТЕМА	ЭОНОТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн. лет	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ
ПРОТЕРОЗОЙ	ВЕРХНИЙ PR (1000)	650	КАМБРИЙ Р. М. Ф. К. Ч.	ВЕНДСКАЯ V	ВЕРХНИЙ Ч. НИЖНИЙ Ч.
				ВЕРХНИЙ R	
	СРЕДНИЙ R				
	НИЖНИЙ R				
НИЖНИЙ (КАРЕЛИЙ) PR (800)	1650	2500	ВЕРХНИЙ PR		
			НИЖНИЙ PR		
АРХЕЙ	ВЕРХНИЙ AR (800)	2500			
	НИЖНИЙ AR (400)				

Абсолютный возраст по Стратиграфическому кодексу, 1992г.

Системой названа естественная толща горных пород с определенными верхней и нижней границами, обычно отмеченными отчетливой сменой литологии или резкими изменениями фауны, а иногда перерывами и несогласиями. Время, соответствующее системе, носит название периода. Все системы получили свои названия либо от местностей, где они были выделены, либо по характерным литологическим особенностям. Например, девонская система и период названы по графству Девоншир в Англии, пермская система - по городу Пермь в Предуралье, СССР; меловая система получила свое название по типичной для нее породе-мелу. Большая часть палеозойских и более молодых систем была выделена в Западной Европе в первой половине XIX в., так что стратиграфическая геология – наука относительно молодая.

60. Шка-

ческая геология – наука относительно молодая.

Принципиальным добавлением к шкале геологического времени в последние десятилетия было введение неравномерно распределенных по ней возрастных реперов, полученных радиоактивными геохронологическими методами. Так как определены реперы в основном для магматических пород, границы которых по большей части, к сожалению, не совпадают с границами геологических периодов, но они требуют известной корректировки с учетом относительной мощности осадков и других критериев. Следовательно, возраст выделенных подразделений не точен.

Задание

Записать общие положения в тетрадь для практических работ. Начертить на листе формата А-4 стратиграфическую шкалу. Письменно ответить на вопросы для самопроверки.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое стратиграфия?
2. Что устанавливает стратиграфия?
3. Рассмотреть понятия системы и периода.
4. Что такое возрастные реперы?

Практическая работа № 2 Графическое изображение складок

Общие положения

Всякое нарушение первоначального горизонтального залегания горных пород называется *дислокацией*. Дислокации подразделяются на пликативные и дизъюнктивные.

Пликативные дислокации (складчатые нарушения). Это дислокации, которые происходят без разрыва сплошности пластов. Среди них различают следующие основные формы: моноклинали, флексуры и складки.

Моноклинали представляют собой толщи пластов горных пород, равномерно наклоненных в одну сторону на значительном протяжении (рис. 2, а).

Флексурами называются уступообразные нарушения горизонтально (или моноклинально) лежащих пластов (рис. 2, б). Флексуры обычно возникают при блоковых смещениях ниже лежащих пород. При смещениях небольшой амплитуды разрыва не происходит, но мощность

пород в зоне сдвига часто бывает сокращенной. У флексур различают нижнее, соединительное и верхнее крылья. Соединительное крыло представляет собой участок, на котором пласты имеют крутой наклон и сокращенную мощность.

Складкообразующи едвижения наглядно проявляются в образовании пликативных дислокаций – складок. Складки– это изгибы слоев горных пород без разрыва сплошности, под действием давления. Складки являются основной формой пликативных дислокаций. Они бывают двух основных видов — антиклинальные и синклиналиные.

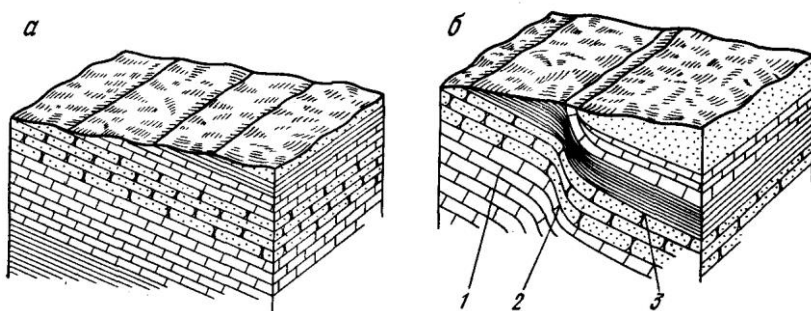


Рис. 2 - Моноклираль (а) и флексура (б).
Крылья флексуры:
1 – верхнее,
2 – соединительное,
3 – нижнее.

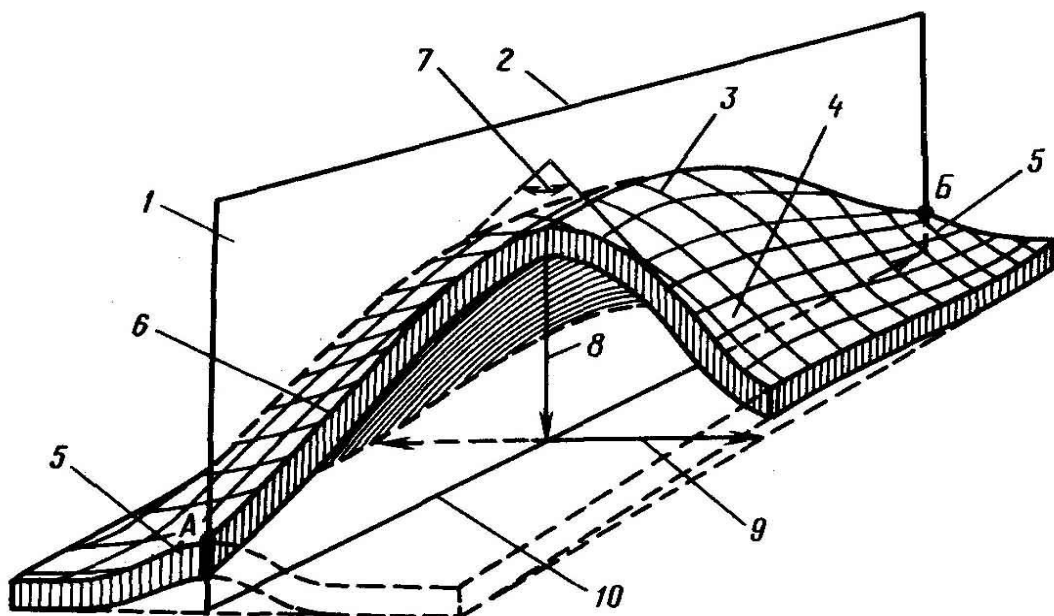


Рис. 3 - Элементы антиклинальной складки (1/4 складки условно удалена).
1 – осевая плоскость; 2 – ось; 3 – свод (замок); 4 – крыло; 5 – периклираль; 6 – шарнир АБ; 7 – угол; 8 – амплитуда; 9 – ширина; 10 - длина

Антиклинальными называются выпуклые складки, в которых пласты падают в противоположные стороны, а в центральных частях залегают более древние породы, чем на периферии (рис. 4, а). *Синклинали* называются вогнутые складки, в которых пласты падают навстречу друг другу, а в центральных частях располагаются более молодые породы, чем на периферии

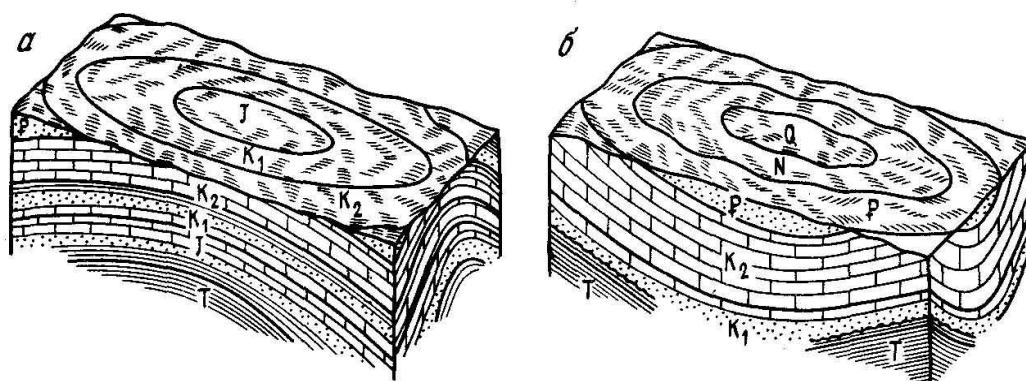


Рис. 4 - Антиклинальная (а) и синклинали (б) складки

Антиклинальные и синклинали имеют следующие элементы: крылья, шарнир, замок, угол, осевую поверхность, ось; ядро характеризуется шириной, амплитудой и длиной (рис. 3). *Крылья* — боковые части складки. *Шарнир* — линия, проходящая через точки максимального перегиба любого из пластов, образующих складку. В продольном вертикальном разрезе шарнир нередко воздымается и погружается (ундулирует). *Замок* — участок складки в области шарнира, где происходит перегиб крыльев. Иногда замок антиклинальной складки называют сводом, а замок синклинали — мульдой. *Угол* складки — угол, заключенный между крыльями складки, мысленно продолженными до их пересечения. *Осевая поверхность* — воображаемая поверхность, проходящая через шарниры всех пластов складки. *Ось* складки (осевая линия складки в плане) — линия пересечения осевой поверхности складки с горизонтальной плоскостью. *Ядро* складки — толща горных пород, слагающих замок антиклинальных и синклиналиных складок.

Амплитуда складки — вертикальное расстояние от перегиба антиклинали до перегиба сопряженной синклинали. *Длина* — расстояние в плане от одного периклинального окончания до другого. Замыкание антиклинальной складки называется **периклиналью**, а замыкание синклиналиной складки — *центриклиналью*.

Складки различаются по особенностям строения, отражающимся в поперечном сечении и плане.

По особенностям строения в поперечном разрезе складки делятся на ряд типов. По положению осевой поверхности и крыльев выделяют прямые, наклонные, лежащие и перевернутые складки. У *прямых* складок осевая поверхность вертикальная, а крылья располагаются симметрично (рис. 5, а). Осевая поверхность *наклонных* складок наклонена, крылья падают в разные стороны (рис. 5, б). Разновидностью наклонных являются опрокинутые складки, оба крыла которых наклонены в одну сторону. У *лежащих* складок осевая поверхность находится в положении, близком к горизонтальному, крылья почти параллельны друг другу (рис. 5, б). Осевая поверхность перевернутых складок находится ниже горизонтальной плоскости, крылья развернуты (рис. 5, г).

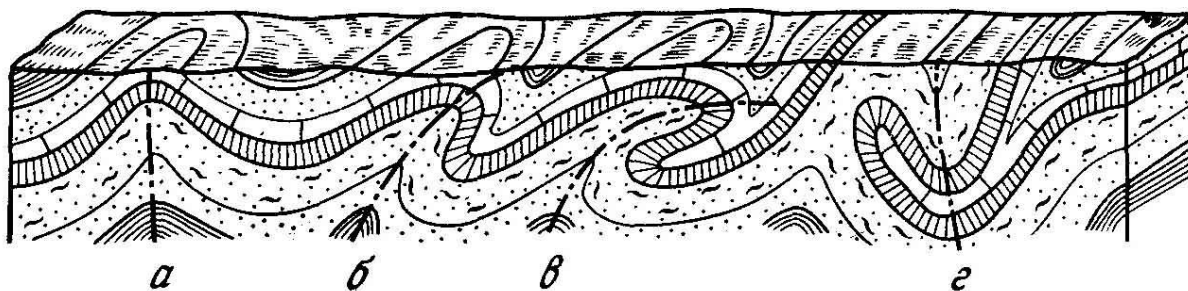


Рис. 5 - Типы складок по положению осевой поверхности:
а – прямая, б – наклонная, в – перевернутая

По характеру расположения крыльев и форме замка различают складки нормальные (гребневидные), изоклиальные, веерообразные и сундучные (коробчатые). У *нормальных* (гребневидных) складок крылья сходятся под острым углом, а замок имеет остроугольную форму (рис. 6, а). *Изоклиальные* складки имеют узкий замок и параллельные крылья (рис. 6, б). *Веерообразные* складки отличаются широким замком, веерообразно расходящимися крыльями и пережатым ядром (рис. 6, в). У *сундучных* (коробчатых) складок широкий замок и относительно крутые, почти вертикальные крылья.

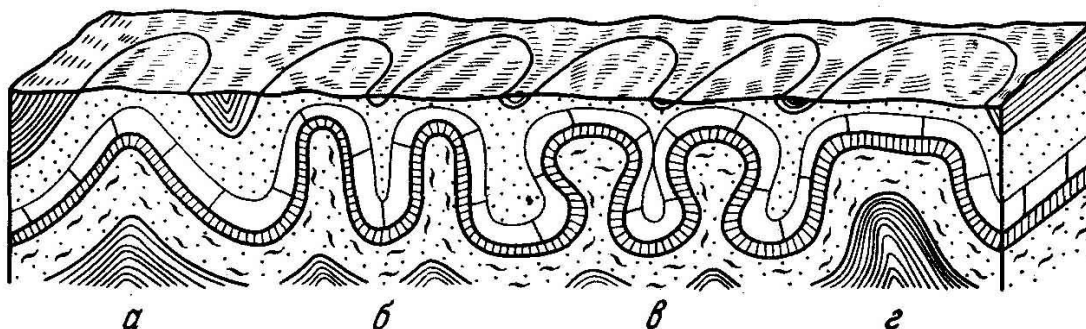


Рис. 6 - Типы складок по положению крыльев:
а – нормальная, б - изоклиальные, в – веерообразные, г – перевернутая

Особенности строения складок в плане также позволяют выделить ряд типов. По соотношению длины и ширины различают линейные и прерывистые складки. *Линейные* образуются при интенсивном смятии пород и имеют узкую вытянутую в плане форму. Отношение длины к ширине у таких складок составляет $10 \div 1 \div 20 \div 1$ и более. В периклиналях и центриклиналях пласты залегают более полого, чем на крыльях.

Линейные складки в плане бывают *прямолинейными, дугообразноизогнутыми, ветвящимися, виргирующими, кулисообразными и сигмовидными* (рис. 7). Часто по простиранию один тип линейных складок сменяется другим.

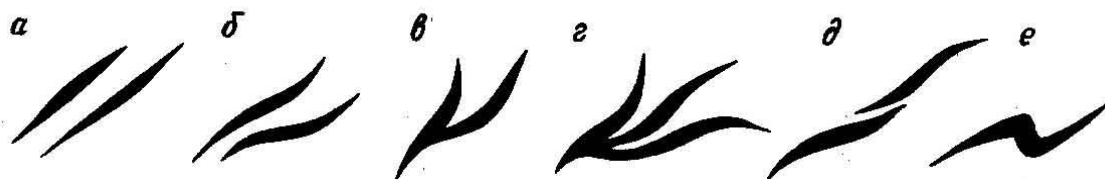


Рис. 7 - Типы складок в плане: а – прямолинейные, б – дугообразно изогнутые, в – ветвящиеся, г – виргирующие, д – кулисообразные, е - сигмовидная

Прерывистые складки характерны для областей спокойного геологического развития. В плане их длина незначительно превышает ширину. Среди прерывистых складок выделяют брахискладки, валы, купола и диапиры. У *брахискладок* отношение длины к ширине изменяется в пределах 2:1—5:1. Среди них различают *брахиантиклинали* и *брахисинклинали*. *Купола* представляют собой антиклинали, у которых отношение длинной оси к короткой меньше 2:1. В плане они имеют округлые изометричные очертания. Синклинальный аналог куполов — *мульды*. Крупные вытянутые антиклинальные поднятия, состоящие из брахиантиклиналей и куполов, называют *валами*. Они протягиваются на десятки и сотни километров. Нередко амплитуды валообразных поднятий достигают 200—300 м. Углы падения пластов на крыльях валов невелики и обычно не превышают 3—5°.

Своеобразной формой куполовидных прерывистых складок являются *диапиры* (купола с ядром протыкания). Характерные особенности диапиров — наличие пластичных пород (соль, гипс, глины и др.) в ядре и закономерное увеличение угла наклона пластов от крыльев к ядру складки (рис. 8). Если ядра сложены каменной солью, складки называются *соляными куполами*. Диапиры образуются при выдавливании высокопластичных пород ядра складки (соль, гипс, глина) вверх, в область пониженного горного давления. В результате диапировые ядра приобретают различные формы — линз, штоков, грибов и т. д.

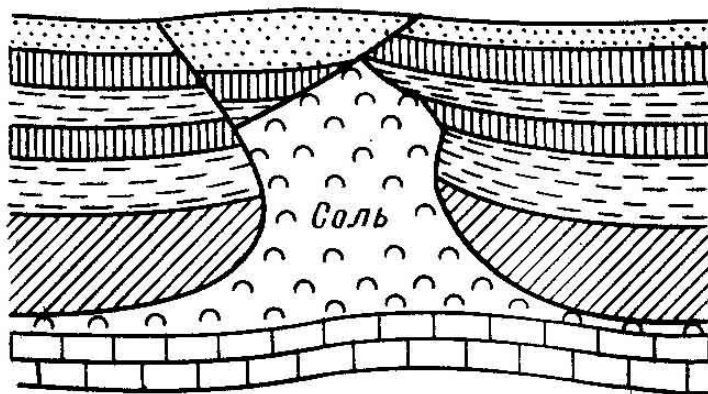


Рис. 8 - Диапировая складка

Задание

В тетради для практических работ записать общие положения, графически изобразить складки. Устно ответить на вопросы для самопроверки.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое складка?
2. Перечислить элементы складки?
3. Назвать типы складок по положению осевой поверхности
4. Перечислить типы складок по положению крыльев

Практическая работа № 3

Определение молекулярной массы и плотности газа.

Определение плотности, объемного коэффициента и усадки нефти

Общие положения

Под плотностью нефтяного газа понимают его массу, заключенную в 1 м^3 при 0 °C и атмосферном давлении $P = 0,1 \text{ МПа}$, измеряется в кг/м^3 .

Относительная плотность газа – это отношение плотности газа к плотности воздуха при стандартных условиях. Под нормальными условиями понимают условия, при которых давление $P = 0,1 \text{ МПа}$, а температура $T = 273 \text{ К}$ (0 °C); под стандартными – $P = 0,1 \text{ МПа}$, $T = 293 \text{ К}$ (20 °C).

Молекулярная масса газа определяется путем суммирования масс атомов, входящих в молекулу; измеряется в молях или киломолях. Для всех газов объем киломоля постоянен и равен при стандартных условиях $24,05 \text{ м}^3$, при нормальных - $22,41 \text{ м}^3$.

Молекулярная масса газа при известном объемном составе рассчитывается по формуле:

$$M_{\Gamma} = \sum_{i=1}^n y_i M_i,$$

где y_i - мольная доля i -го компонента в газовой фазе;

M_i - молекулярная масса i -го компонента;

n - число компонентов в смеси газов.

Плотность газа при нормальных условиях вычисляется по формуле:

$$\rho_{\Gamma 0} = M_{\Gamma} / 22,41,$$

при стандартных условиях - по формуле:

$$\rho_{\Gamma \text{ст}} = M_{\Gamma} / 24,05.$$

Относительная плотность газа по воздуху рассчитывается по формуле:

$$\rho_{\Gamma} = M_{\Gamma} / 28,98.$$

где 28,98 - молекулярная масса воздуха

Или по формуле:

$$\rho_{\Gamma}^1 = \frac{\rho_{\Gamma}}{1,293}$$

Важной характеристикой нефти является плотность. Обычно она составляет $750 \dots 940 \text{ кг/м}^3$, но бывают нефти с плотностью более 1000 кг/м^3 и менее 750 кг/м^3 . Вместе с нефтью на поверхность извлекается газ, называемый попутным.

Количество газа в м^3 , приведенное к нормальным условиям, приходящееся на 1 т или 1 м^3 извлеченной нефти, называется газовым фактором.

Газ выделяется из нефти на всем пути движения от пласта до установок подготовки; окончательное отделение газа происходит на установках подготовки нефти в концевых сепараторах. Объем дегазированной нефти отличается от объема пластовой нефти. Изменение объема нефти характеризует объемный коэффициент, определяемый отношением объема нефти в пластовых условиях к объему дегазированной нефти. По величине объемного коэффициента можно определить усадку нефти, показывающую уменьшение объема нефти после дегазации.

Условные обозначения в расчетах:

p - давление, МПа;

t - температура, $^{\circ}\text{C}$;

Γ_0 - газонасыщенность, $\text{м}^3/\text{м}^3$;

$\lambda_{\text{нГ}}$ - коэффициент изменения объема нефти из-за изменения ее насыщенности газом;

$\rho_{\text{н}}$, ρ_{Γ} - плотность соответственно нефти и газа при 20°C и $0,1 \text{ МПа}$, кг/м^3 ;

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент термического расширения нефти.

Объемный коэффициент нефти можно рассчитать по формуле:

$$b = 1 + \lambda_{\text{нГ}} \cdot \Gamma_0 + \alpha_{\text{н}} (t - 20) - 6,5 \cdot 10^{-4} \cdot p.$$

Для нефтей в пластовых условиях объемный коэффициент приближенно можно рассчитать по формуле:

$$b = 1 + 3 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma_0$$

Коэффициент изменения объема нефти из-за изменения ее насыщенности газом $\lambda_{\text{нГ}}$ рассчитывается по формуле:

$$\lambda_{\text{нГ}} = 10^{-3} [4,3 + 0,858 \rho_{\Gamma} + 5,2 (1 - 1,5 \Gamma_0 \cdot 10^{-3}) \Gamma_0 \cdot 10^{-3} - 3,54 \rho_{\text{н}} \cdot 10^{-3}]$$

Коэффициент термического расширения нефти $\alpha_{\text{н}}$ рассчитывают в зависимости от плотности нефти по следующим формулам:

$$\alpha_H = 10^{-3} \cdot 2,638(1,169 - \rho_H \cdot 10^{-3}) \quad \text{при } 780 < \rho_H < 860 \text{ кг/м}^3,$$

$$\alpha_H = 10^{-3} \cdot 1,975(1,272 - \rho_H \cdot 10^{-3}) \quad \text{при } 860 < \rho_H < 960 \text{ кг/м}^3$$

Плотность нефти с растворенным в ней газом определяют по формуле:

$$\rho_{HG} = b^{-1} (\rho_H + \rho_G \cdot \Gamma_0).$$

Коэффициент усадки и рассчитывается следующим образом: $u = (b - 1) / b$.

Задача 1

В таблице 1 приведены составы газов типичных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений. Рассчитать молекулярную массу каждого компонента, молекулярную массу газа, его плотность при стандартных условиях и относительную плотность по воздуху.

Таблица 1 - Компонентный состав газа

Вариант	Месторождение	Компонентный состав газа, % объемные							
		CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂	H ₂ S
1	Самотлорское	53,4	7,2	15,1	8,3	6,3	0,1	9,6	-
2	Уренгойское	98,84	0,1	0,03	0,02	0,01	0,3	1,7	-
3	Оренбургское	84,0	5,0	1,6	0,70	1,80	1,1	4,2	1,6
4	Шатлыкское	95,6	2,0	0,34	0,10	0,05	1,15	0,76	-
5	Астраханское	58,86	1,88	0,6	0,23	0,12	11,0	1,38	26,5
6	Ромашкинское ¹	37,3	20,7	18,9	9,5	4,8	-	8,8	-
7	Туймазинское ²	39,47	16,83	6,58	2,8	1,1	-	31,62	1,6

Таблица 2 - Атомные массы компонентов

Компонент	Водород	Углерод	Кислород	Сера	Азот
Атомная масса	1,008	12,011	15,999	32,064	14,007

Задача 2

Рассчитать плотность, объемный коэффициент и усадку нефти по исходным данным, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Исходные данные для расчетов

Вариант	Газовый фактор, м ³ /м ³	Плотность дегазированной нефти, кг/м ³	Плотность газа, кг/м ³	Пластовое давление, МПа	Пластовая температура, °С
1/11	17,0	891	1,52	17,0	40
2/12	19,9	883	1,34	16,7	53
3/13	15,6	860	1,46	15,4	37
4/14	15,0	854	0,88	18,3	29
5/15	16,7	842	0,95	20,5	24
6/16	20,8	859	1,12	15,7	42
7/17	18,0	900	1,43	17,8	25
8/18	14,4	891	0,98	18,0	47
9/19	14,5	900	1,01	19,2	50
10/20	15,4	862	0,94	16,9	41

Вопросы для самопроверки:

1. Что понимают под плотностью нефти? Единица измерения плотности?
2. Как определяется молекулярная масса газа?
3. Что такое газовый фактор?

¹ Состав газовой фазы после однократного разгазирования

² После первой ступени сепарации угленосной нефти

4. Что характеризует изменение объема нефти?

Практическая работа № 4

Расчет коэффициента общей пористости и абсолютной проницаемости породы. Определение удельной поверхности породы

Общие положения

Под пористостью горной породы понимают наличие в ней пустот (пор). Коэффициентом полной (или абсолютной) пористости m_n называется отношение суммарного объема пор $V_{\text{пор}}$ в образце породы к видимому его объему $V_{\text{обр}}$

$$m_n = \frac{V_{\text{пор}}}{V_{\text{обр}}}$$

Измеряется коэффициент пористости в долях или в процентах объема породы. По происхождению поры и другие пустоты подразделяются на первичные и вторичные. К первичным относят пустоты между зернами, промежутки между плоскостями наложения и т. д., образующиеся в процессе осадконакопления и формирования породы. Ко вторичным — поры, образующиеся в результате последующих процессов разлома и дробления породы, растворения, возникновения трещин, (например, вследствие доломитизации) и т. д.

Проницаемость — фильтрационный параметр горной породы, характеризующий ее способность пропускать к забоям скважин нефть, газ и воду.

Абсолютно непроницаемых тел в природе нет. Однако при сравнительно небольших перепадах давлений в нефтяных пластах многие породы в результате незначительных размеров пор в них оказываются практически мало или совсем непроницаемыми для жидкостей и газов (глины, сланцы и др.).

Большая часть осадочных пород обладает той или иной проницаемостью. Поровое пространство этих пород, кроме пространства с субкапиллярными порами, слагается порами большого размера. По экспериментальным данным, диаметры подавляющей части пор нефтесодержащих коллекторов больше 1 мкм.

В процессе разработки нефтяных и газовых месторождений встречаются различные виды фильтрации в пористой среде жидкостей и газов или их смесей — совместное движение нефти, воды и газа или воды и нефти, нефти и газа или только нефти или газа. При этом проницаемость одной и той же пористой среды для данной фазы в зависимости от количественного и качественного состава фаз в ней будет различной. Поэтому для характеристики проницаемости пород нефтесодержащих пластов введены понятия абсолютной, эффективной (фазовой) и относительной проницаемостей.

Для характеристики физических свойств пород используется абсолютная проницаемость.

Под абсолютной принято понимать проницаемость пористой среды, которая определена при наличии в ней лишь одной какой-либо фазы, химически инертной по отношению к породе.

Абсолютная проницаемость — свойство породы, и она не зависит от свойств фильтрующейся жидкости или газа и перепада давления, если нет взаимодействия флюидов с породой. На практике жидкости часто взаимодействуют с породой (глинистые частицы разбухают в воде, смолы забивают поры). Поэтому для оценки абсолютной проницаемости обычно используется воздух или газ, так как установлено, что при движении жидкостей в пористой среде на ее проницаемость влияют физико-химические свойства жидкостей.

Фазовой называется проницаемость пород для данного газа или жидкости при наличии или движении в порах многофазных систем. Значение ее зависит не только от физических свойств пород, но также от степени насыщенности порового пространства жидкостями или газом и от их физико-химических свойств.

Относительной проницаемостью пористой среды называется отношение фазовой проницаемости этой среды для данной фазы к абсолютной.

Удельной поверхностью называется площадь поверхности всех частиц, слагающих породу в единице объема. Вследствие небольших размеров отдельных зерен песка и большой плотности укладки поверхность порового пространства пласта может достигать огромных значений, что значительно осложняет задачу полного извлечения нефти из породы.

Задача 1

Определить коэффициент общей пористости образца породы, если объем зерен в образце V_3 . Образец имеет форму цилиндра с диаметром $D_{обр}$ и длиной $L_{обр}$. Данные для расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Вариант	1/11	2/12	3/13	4/14	5/15	6/16	7/17	8/18	9/19	10/20
$D_{обр}$, мм	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
$L_{обр}$, мм	30	35	40	45	30	35	40	45	30	35
V_3 , см ³	16	20	25	22	18	19	20	22	13	16

Решение:

Определяем коэффициент пористости по соотношению: $m=(V_0- V_3)/V_0$.

где V_0 , V_3 —объемы соответственно образца породы и зерен в образце, см³.

Задача 2

По данным задачи 1 и таблицы 2 определить коэффициент абсолютной проницаемости породы, пропуская воздух через образец длиной $L_{обр}$ и диаметром $D_{обр}$. Давление перед и за образцом соответственно P_1 и P_2 . Вязкость воздуха при 20 °С (в условиях опыта) $\mu=0,018$ мПа·с. За t через образец переместилось V_B воздуха при атмосферном давлении.

Таблица 2 – Исходные данные

Вариант	1/11	2/12	3/13	4/14	5/15	6/16	7/17	8/18	9/19	10/20
$P_1 \times 10^5$, Па	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3
$P_2 \times 10^5$, Па	1,0	1,2	1,1	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,5	1,8
V_B , м ³	0,0036	0,0038	0,004	0,0042	0,0035	0,0039	0,0041	0,0045	0,0044	0,0035
t , с	180	190	185	200	175	195	200	210	205	179

Решение:

Коэффициент абсолютной проницаемости k определяют по формуле:

$$k = \frac{2 \cdot \mu \cdot l \cdot P_2 \cdot V_B}{F(P_1^2 - P_2^2)t}$$

где l —длина образца, м;

F —площадь поперечного сечения образца, м²;

μ —вязкость воздуха, мПа/с;

V_B —объем воздуха, переместившегося через образец, м³;

P_1 , P_2 —давление соответственно перед и за образцом, Па;

t — время продувки, с.

Задача 3

Определить удельную поверхность породы с проницаемостью k и пористостью m по результатам задач 1 и 2.

Решение

Приближенно удельную поверхность породы можно найти по формуле:

$$F_{уд} = Cm \sqrt{\frac{m}{k}}$$

где C - коэффициент, зависящий от разнородности частиц песка (принимается равным 0,353).

Вопросы для самопроверки:

1. Что понимают под пористостью горной породы?
2. Единицы измерения пористости?
3. Что такое абсолютная проницаемость горной породы?
4. Что такое удельная поверхность?

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и построения, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Задачами СР являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических работах, при написании выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым формам контроля.

1. При подготовке к занятиям необходимо изучить теоретическую часть вопроса данной темы по конспектам лекций, теоретическому материалу, изложенному в методических указаниях к практическим занятиям, и учебнику.

2. Внести дополнения по рассмотренным вопросам в конспекты лекций.

3. Подготовиться к практическому занятию, прочитав пояснения, и рассмотреть порядок его выполнения. Отметить в конспекте, что непонятно в ходе ее выполнения.

4. Выполнить работу в тетради для практических работ.

Самостоятельная работа студентов - один из лучших методов самопроверки усвоения теоретического материала.

Виды самостоятельной работы студентов:

Работа с книгой. При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться;
- сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...);
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге;
- разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. Информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию).
2. Усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений).
3. Аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. Творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Самопроверка. После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих заданий на практических занятиях и самостоятельно, студенту рекомендуется, ответить на вопросы для самопроверки, воспроизвести по памяти определения, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Консультации. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала 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.

Подготовка к зачету. Сначала следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключении еще раз целесообразно повторить основные положения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Основы нефтегазовой геологии**

Код, направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-6.1 Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	Знать (З1): основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	не знает основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	частично знает основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	уверенно знает основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
		Уметь (У1): применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	не умеет применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	применяет с ошибками процессный подход в практической деятельности, слабо сочетает теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	умеет применять процессный подход в практической деятельности, сочетает теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	уверенно применяет процессный подход в практической деятельности, сочетает теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
		Владеть (В1): навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	не владеет навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	слабо владеет навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	хорошо владеет навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	уверенно владеет навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Основы нефтегазовой геологии**Код, направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**Направленность **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бородкин В.Н. Модель формирования и текстурные особенности пород ачимовского комплекса севера Западной Сибири : учебное пособие / В.Н. Бородкин, А.Р. Курчиков, А.В. Мельников, А.В. Храмцова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – 84 с.	Электр. ресурс	100	100	+
2	Кислухин В.И. Учебное пособие по курсу "Геология нефти и газа" : учебное пособие / В.И. Кислухин, И.В. Кислухин, В.Н. Бородкин. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2008. — 48 с.	Электр. ресурс	100	100	+
3	Крец В.Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В.Г. Крец, А.В. Шадрин ; Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск : Изд.-во Томского политехнического университета, 2016. – 200 с.	Электр. ресурс	100	100	+
3	Ягафаров, А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля. - Электрон. дан. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. - 396 с.	Электр. ресурс	100	100	+

И.о.заведующего кафедрой



(подпись)

Р.Д. Татлыев

«31» 08 2020 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

И.о. заведующего кафедрой _____ Р.Д. Татлыев

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Р.Д. Татлыев

« ____ » _____ 20__ г.