


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ**
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич **ФЕДЕРАЦИИ**
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 06.05.2024 15:16:03
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


Ю.В. Ваганов
« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Нефтегазопромысловая геология

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и
подземных хранилищ

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности (профилю): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти, Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ, к результатам освоения дисциплины «Нефтегазопромысловая геология».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Геология месторождений нефти и газа»

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И. о. заведующего кафедрой  Т.В.Семенова

«30» августа 2021г.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы, к.т.н.  А.Л. Пимнев

«30» августа 2021г.

Рабочую программу разработал: Н.С. Трофимова, доцент, к.г-м.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: получение знаний в области геологического обеспечения бурения и разработки месторождений нефти и газа.

Задачи дисциплины/модуля:

- изучение основ и методов геологического наблюдения при бурении, эксплуатации скважин и разработке месторождений нефти и газа;
- приобретение навыков выполнения геологических расчетов и графических построений при бурении, эксплуатации скважин и разработке месторождений нефти и газа;
- формирование профессиональных компетенций в области геолого-промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знание основных теоретических и практических понятий о строении и составе земной коры, образовании углеводородов, их составе и свойств, физических свойств пород-коллекторов;

умения рассчитывать фильтрационно-емкостные свойства горных пород, определять их геологический возраст, индексировать продуктивные пласты;

владение навыками применения процессного подхода в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплины «Основы нефтегазовой геологии» и служит основой для освоения дисциплин/модулей «Скважинная добыча», «Методы и технологии продуктивности скважин».

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.1 Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Знать (З1): методы, способы и инструментальные средства разработки систем автоматического управления
		Уметь (У1): осуществлять выбор средств и методов автоматизации путем системного анализа технологического процесса;
		Владеть (В1): навыками анализа проблематики технологического процесса для осуществления выбора средств и способов систем автоматизации
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.1 Выбор технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знать (З2): основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
		Уметь (У2): применять принципы процессного подхода в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
		Владеть (В2): навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений

Таблица 3.1

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/5	18	18	не предусмотрены	36	зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Геологическое наблюдение при бурении и эксплуатации скважин	6	6	-	12	24	ПКС-1.1(31), ПКС-1.1 (У1), ПКС-1.1 (В1), ПКС-4.1(32), ПКС-4.1(У2), ПКС-4.1(В2)	типовой расчет, устный опрос
2	2	Геологические основы проектирования разработки залежей нефти и газа	7	7	-	14	28	ПКС-1.1(31), ПКС-1.1 (У1), ПКС-1.1 (В1), ПКС-4.1(32), ПКС-4.1(У2), ПКС-4.1(В2)	типовой расчет, устный опрос
3	3	Геологические запасы месторождений нефти и газа	5	5	-	10	20	ПКС-1.1(31), ПКС-1.1 (У1), ПКС-1.1 (В1), ПКС-4.1(32), ПКС-4.1(У2), ПКС-4.1(В2)	типовой расчет, устный опрос
4	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-1.1(31), ПКС-1.1 (У1), ПКС-1.1 (В1), ПКС-4.1(32), ПКС-4.1(У2), ПКС-4.1(В2)	устный опрос
Итого:			18	18	-	36	72		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Геологическое наблюдение при бурении и эксплуатации скважин». Отбор и изучение образцов пород в процессе бурения скважины. Геофизические методы изучения разрезов скважин. Геологический контроль проходки скважин. Геологический разрез скважины. Методы геологической обработки материалов бурения скважины. Исследование добывающих скважин. Геологическая промысловая документация.

Раздел 2. «Геологические основы проектирования разработки залежей нефти и газа». Подготовка месторождения к разработке. Разбивка нефтеносной свиты на этажи разработки и эксплуатационные объекты. Исходные геолого-промысловые данные для проектирования разработки. Геолого-промысловый анализ осуществляемой системы разработки. Составление карт и диаграмм, характеризующих строение продуктивных пластов (структурные карты, карты изопахит, карты изобар).

Раздел 3. «Геологические запасы месторождений нефти и газа». Методы подсчета запасов месторождений нефти и газа. Объемный и статистический методы подсчета запасов месторождений нефти и газа. Этапы подсчета запасов нефти и газа объемным методом. Обоснование положения ВНК, ГВК. Коэффициент извлечения нефти. Методы определения проектных коэффициентов извлечения нефти. Организация геологической службы на нефтяном промысле.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Введение. Отбор и изучение образцов пород в процессе бурения скважины. Геофизические методы изучения разрезов скважин. Геологический контроль проходки скважин.
		2	Геологический разрез скважины. Методы геологической обработки материалов бурения скважины.
		2	Исследование добывающих скважин. Геологическая промысловая документация.
2	2	4	Подготовка месторождения к разработке. Разбивка нефтеносной свиты на этажи разработки и эксплуатационные объекты. Исходные геолого-промысловые данные для проектирования разработки. Геолого-промысловый анализ осуществляемой системы разработки.
		3	Составление карт и диаграмм, характеризующих строение продуктивных пластов (литолого-фациальные карты, карты изопахит). Карты изобар. Структурные карты.
3	3	2	Методы подсчета запасов месторождений нефти и газа. Объемный и статистический методы подсчета запасов месторождений нефти и газа. Этапы подсчета запасов нефти и газа объемным методом.
		3	Обоснование положения ВНК, ГВК. Коэффициент извлечения нефти. Методы определения проектных коэффициентов извлечения нефти. Организация геологической службы на нефтяном промысле.
Итого:		18	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	

	дисциплины		
1	1	3	Выполнение геологического разреза по фрагменту геологической карты территории с условно горизонтальной поверхностью рельефа
2	1	3	Построение стратиграфической колонки по геологическим данным к скважине
3	2	7	Построение структурной карты по способу треугольников
4	3	5	Подсчёт запасов нефти и газа объёмным методом
Итого:		18	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	12	Геологическое наблюдение при бурении и эксплуатации скважин	подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу
2	2	14	Геологические основы проектирования разработки залежей нефти	подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу
3	3	10	Геологические запасы месторождений нефти и газа	подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу
4	1-3	-	Зачет	подготовка к зачету
Итого:		36		

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

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

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. 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 очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	текущая аттестация	

1	Выполнение практических работ №№ 1, 2	20
2	Устный фронтальный опрос по 1 разделу	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы № 3	15
2	Устный фронтальный опрос по 2 разделу	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы № 4	15
2	Устный фронтальный опрос по 3 разделу	25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Посещаемость аудиторных занятий (наличие конспекта)	10
2	Выполнение практических работ №№ 1, 3, 4	40
3	Устный опрос по всем разделам (зачет)	50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС «Издательства Лань»;

- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поиск системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Нефтегазопромысловая геология» составлены в соответствии с учебной программой, предназначены для студентов всех форм обучения, изучающих данную дисциплину, и имеют целью повышение качества усвоения теоретического и практического материала, развитие самостоятельности и активности.

Практические работы выполняются в тетради для практических работ по данной дисциплине. Номер варианта проставляется на титульном листе и соответствует порядковому номеру в «Журнале учета посещаемости обучающимися учебных занятий».

Практическая работа № 1

Выполнение геологического разреза по фрагменту геологической карты территории с условно горизонтальной поверхностью рельефа

Общие положения

После окончания проходки буровых скважин и других выработок, геофизических исследований и аэроразведки накапливается геологический материал, который необходим для создания основных геологических документов — карт и разрезов.

Геологическая карта представляет собой проекции геологических слоев на горизонтальную плоскость. Карты составляют для территорий, которые отведены под строительство какого-либо крупного объекта. Они бывают необходимы для выбора вариантов автотрасс или поиска места под аэродром.

Для построения геологических карт используют топографические карты. На эти карты наносят все необходимые геологические сведения. Масштабы геологических карт бывают разными, что зависит от объема задач, стоящих перед проектными организациями. Для очень больших территорий создают обзорные карты в масштабе от 1:500 000 до 1:2 500 000. Карты среднего уровня имеют масштабы от 1:200 000 до 1:100 000, а детальные карты (для малых площадей) — от 1:500 и крупнее. Карты среднего уровня чаще всего используют для поисков вариантов трасс дорог (мест аэродромов), а детальные карты необходимы для решения вопросов по отдельным сооружениям, например, при строительстве крупных мостов.

На геологической карте данной территории можно увидеть следующее:

- 1) распространение тех или иных грунтов по площади;
- 2) литологический состав грунтов;
- 3) наличие опасных геологических процессов.

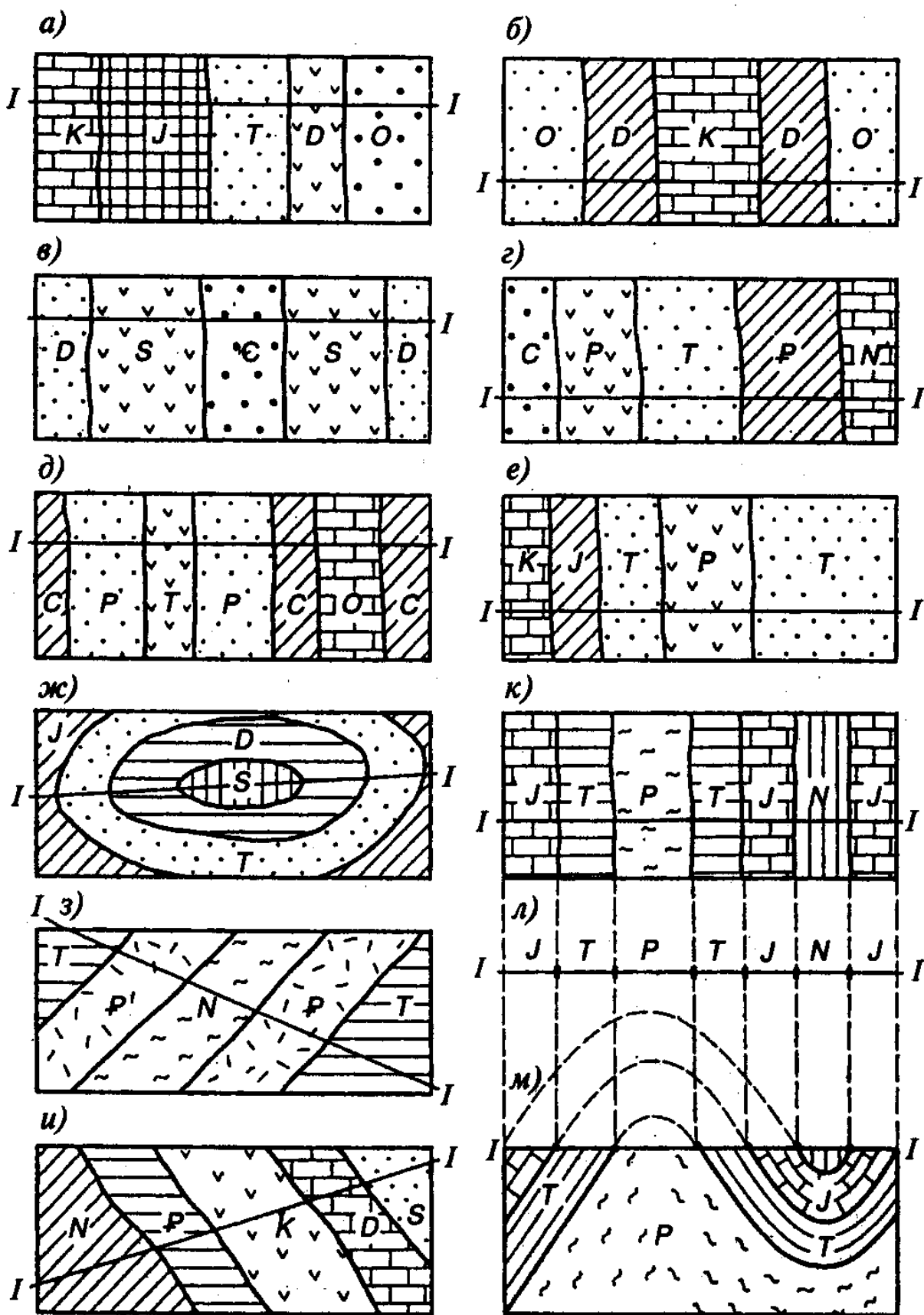
Геологический разрез — это проекция геологических слоев на вертикальную плоскость. Он может быть дополнением к геологическим картам, но чаще всего является самостоятельным геологическим документом и для строительства дорожных сооружений имеет первостепенное значение.

Геологические разрезы показывают геологическое строение земли по какой-то линии, которую называют линией разреза. Разрезы показывают, как залегают слои пород, их литологический состав, мощность и возраст слоев, глубину уровня грунтовых вод. В том случае, когда на разрезах показаны свойства пород и геологические процессы, их называют инженерно-геологическими.

Задание

На рисунке 1 изображены фрагменты геологических карт территорий с примерно горизонтальной поверхностью рельефа масштаба 1:2000.

Покажите возможный разрез по линии I—I в предположении, что слои горных пород



залегают согласно и каждый слой в пределах карты имеет постоянную мощность.

Рисунок 1 - Фрагменты геологических карт для участков с горизонтальной поверхностью Земли

Варианты:

- 1-3 варианты – рисунок 3 (а);
- 4-6 варианты – рисунок 3 (б);
- 7-9 варианты – рисунок 3 (в);
- 10-12 варианты – рисунок 3 (г);
- 13-15 варианты – рисунок 3 (д);
- 16-18 варианты – рисунок 3 (е);
- 19-21 варианты – рисунок 3 (ж);
- 22-24 варианты – рисунок 3 (з);
- 25-27 варианты – рисунок 3 (и).

Пример построения

Вначале необходимо зарисовать фрагмент карты (в масштабе 1:3), приведенный на рисунке 1 (к). Затем выполнить построение, как показано на рисунке 1 (л, м).

Разрез рекомендуется строить в следующем порядке.

Проводят линию топографического профиля поверхности Земли, которая по условию задачи горизонтальна. На профиль переносят точки пересечения разреза со стратиграфическими границами на карте, как показано на рисунке 1, л. В разрезе эти точки будут лежать на линиях границ слоев (кровле или подошве), поэтому справа и слева от точек на топографическом профиле карандашом обозначают индексы возраста пород. До проведения границ между слоями необходимо в самых общих чертах восстановить геологическую историю развития района. Возрастные геологические границы (между Р и Т и др.) проводим наклонно и так, чтобы древние породы везде лежали под более молодыми (рисунок 1, м). Разрушенные части складки восстанавливают пунктиром. Карандашные записи убирают. Несмотря на принципиально правильную рисовку антиклинальной и синклинали, их углы при вершинах, а, следовательно, и наклон крыльев принимают произвольно, так как для однозначного решения вопроса информации в данном случае недостаточно.

Вывод по построению: Наиболее древними отложениями, выходящими на поверхность в пределах карты, являются пермские (Р). Рядом с ними на тех же абсолютных отметках симметрично обнажаются породы триаса (Т) и далее юры (J). Первоначально эти породы лежали горизонтально: внизу - пермские, на них триасовые и выше - юрские. Оказаться на одной высоте над уровнем моря они могли только вследствие погружения в одних местах и поднятия в других, то есть вследствие деформации.

Деформация привела к смятию слоев в складки, прогнутые вниз (синклинали) и выпуклые вверх (антиклинали). При размыве и формировании равнинного рельефа складки срезаны.

Обнажено ядро антиклинали, в котором залегают наиболее древние породы и ядро синклинали, в котором сохранились от размыва наиболее молодые породы. Они повсеместно залегают наверху и потому размывы в первую очередь.

Между юрой (J) и неогеном (N) имеется стратиграфический перерыв.

Вопросы для самопроверки

1. Какая форма нарушенного залегания пород (дислокация) видна на карте и разрезе?
2. Между породами какого возраста наблюдается стратиграфический перерыв?

Практическая работа № 2

Построение стратиграфической колонки по геологическим данным к скважине

Общие положения

Основными задачами стратиграфии являются:

1. Стратиграфическое расчленение.
2. Стратиграфическая корреляция.
3. Создание общей (универсальной) стратиграфической и геохронологической шкалы, не имеющей пробелов.

Стратиграфическое расчленение состоит из трех приемов: а) выделение местных стратиграфических подразделений в одном обнажении или буровой скважине (комплекс, серия, свита); чаще конкретный разрез составляется путем суммирования наблюдений по ряду близко расположенных и непосредственно дополняющих друг друга; б) определение их возраста и построение стратиграфической колонки; в) выявление характера границ: согласно залегают подразделения или между ними есть перерывы. Это направление имеет выход в повседневную практику геологоразведочного дела, обеспечивая стратиграфической основой крупномасштабную геологическую съемку, поиски и разведку полезных ископаемых.

Стратиграфическая корреляция – это сопоставление между собой и установление возрастных соотношений стратиграфических подразделений, удаленных друг от друга разрезов без непрерывного их прослеживания. Конечной целью является синхронизация, т.е. выявление геологических одновозрастных слоев и толщ в сопоставляемых разрезах.

Местная корреляция – это сопоставление разрезов в пределах одного геологического региона, которым является участок земной коры, характеризующийся однотипным геологическим строением и однотипной геологической историей (Кавказ, Урал, Кузбасс и т.д.).

Общая корреляция – это сопоставление разрезов удаленных областей разных регионов, которые могут располагаться на разных континентах. Геологическое строение в разных регионах обычно сильно различается, и чтобы сопоставить разнофациальные отложения, необходимо определить возраст этих отложений, т.е. сопоставить их с Международной стратиграфической шкалой, и на этом основании сопоставить одновозрастные отложения различных регионов.

Задание

Составить стратиграфическую колонку для скважины. Номер скважины для построения выбирается по варианту. Для построения необходимо воспользоваться «Методическим пособием «Основы исторической геологии» составитель Гниленко Н.В. Библиотечный фонд СИНГ. Пример выполнения задания представлен на стр.24.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислить основные задачи стратиграфии.
2. Что такое стратиграфическая корреляция?
3. Из чего состоит стратиграфическое расчленение?

Практическая работа № 3 Построение структурной карты по способу треугольников

Общие положения

Структурная карта отображает геологическое строение, морфологию, размеры, глубину залегания картируемого горизонта. На криволинейных участках изгиба изогипс простирание в любой точке направлено по касательной к данной точке, а падение – перпендикулярно к ней. При уменьшении углов падения пластов изогипсы будут расходиться и, наоборот, при увеличении углов падения будут сближаться.

Эффективная толщина (толщина коллектора, насыщенного нефтью или водой), определяется разницей отметок подошвы и кровли проницаемого интервала.

Нефтенасыщенная толщина (толщина коллектора, насыщенного только нефтью) может быть равна эффективной, если весь пласт насыщен нефтью, или быть меньше, когда часть коллектора водонасыщена.

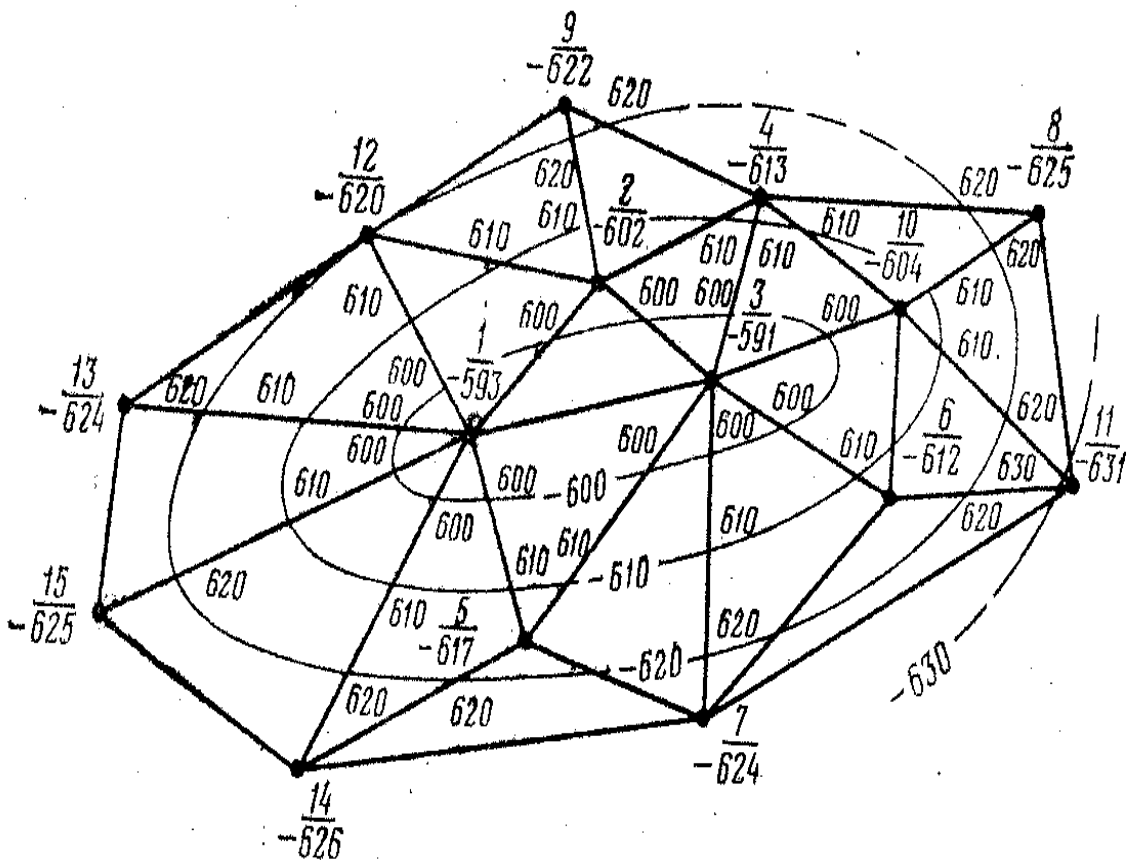


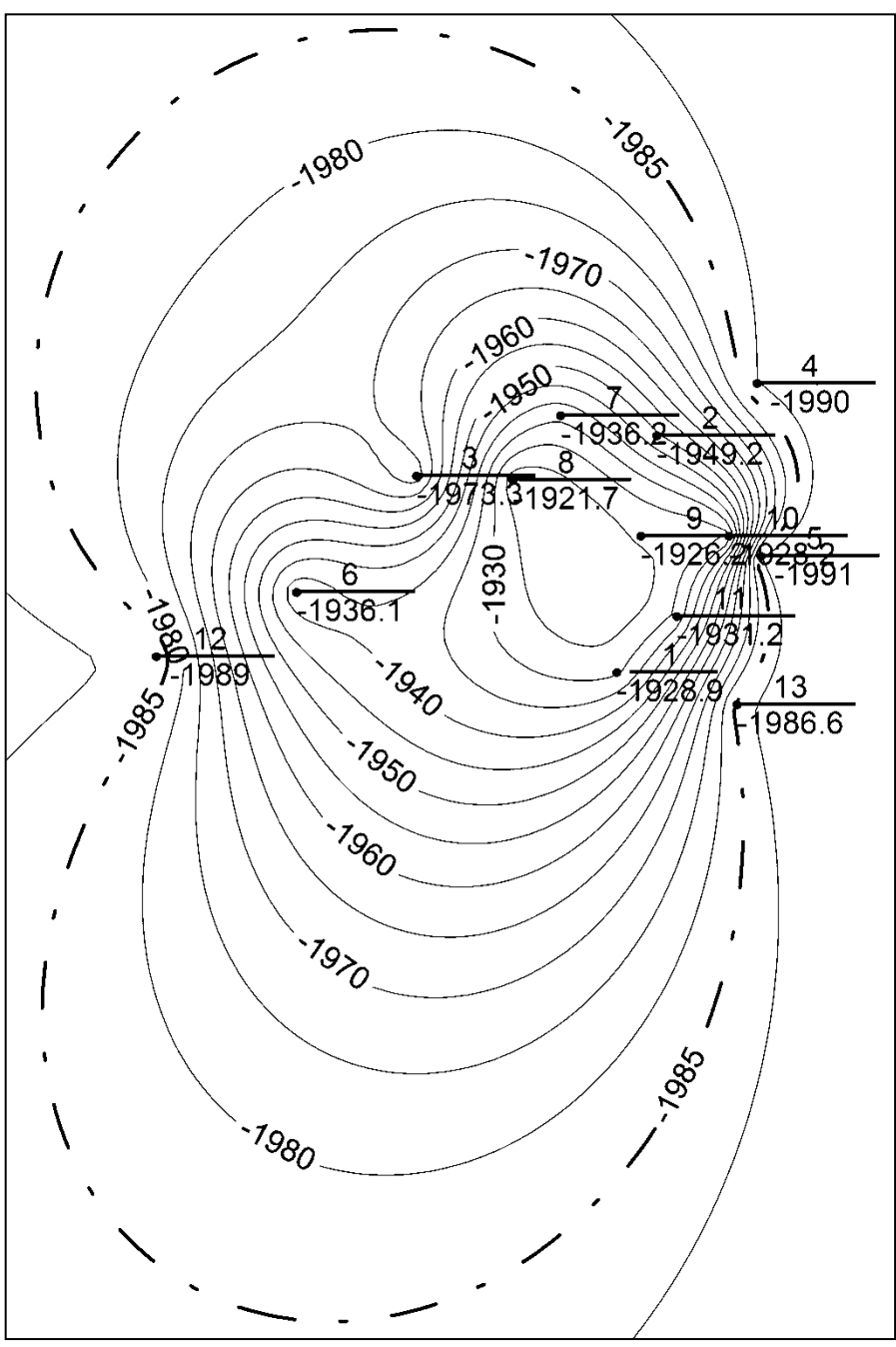
Рисунок 2 - Построение структурной карты по способу треугольников в числителе дроби – номер скважины, в знаменателе – абсолютная отметка кровли (подошвы) пласта

Построение структурных карт по кровле и подошве продуктивного пласта выполняется в системе плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера методом треугольников. Сечение изогипс принимается кратной 10 метрам. При проведении интерполяции значений абсолютных отметок между двумя соседними скважинами предполагается, что их изменение происходит по линейному закону.

На топографическую основу по координатам наносятся местоположения скважин (рис.2). Рядом со скважиной показывают: в числителе – номер скважины, в знаменателе – абсолютную отметку кровли пласта. Способ для составления структурных карт состоит в том, что скважины соединяют линиями так, чтобы образовалась система треугольников. Затем проводят интерполяцию между скважинами. Если абсолютная отметка кровли пласта в скважине 1 (рис.2) составляет минус 593 м и в скважине 15 минус 625 м, то интерполяция проводится таким образом, чтобы найти точки с отметками изогипс: – 600 м; – 610 м; – 620 м. Затем одноименные отметки соединяют плавными линиями.

На рисунках 3 и 4 приведены структурные карты, построенные по кровле и подошве продуктивного пласта. Задаваясь данными (таблица 1), на структурные карты кровли и подошвы пласта наносят изогипсу с горизонтальным положением водонефтяного контакта (минус 1985 м – на рис.3, 4). Изогипса отметки ВНК на карте кровли продуктивного пласта является внешним контуром нефтеносности, ограничивая размеры нефтяной залежи. Изогипса отметки ВНК на карте подошвы продуктивного пласта является внутренним контуром нефтеносности, ограничивая размеры чистой нефтяной зоны (ЧНЗ) залежи.

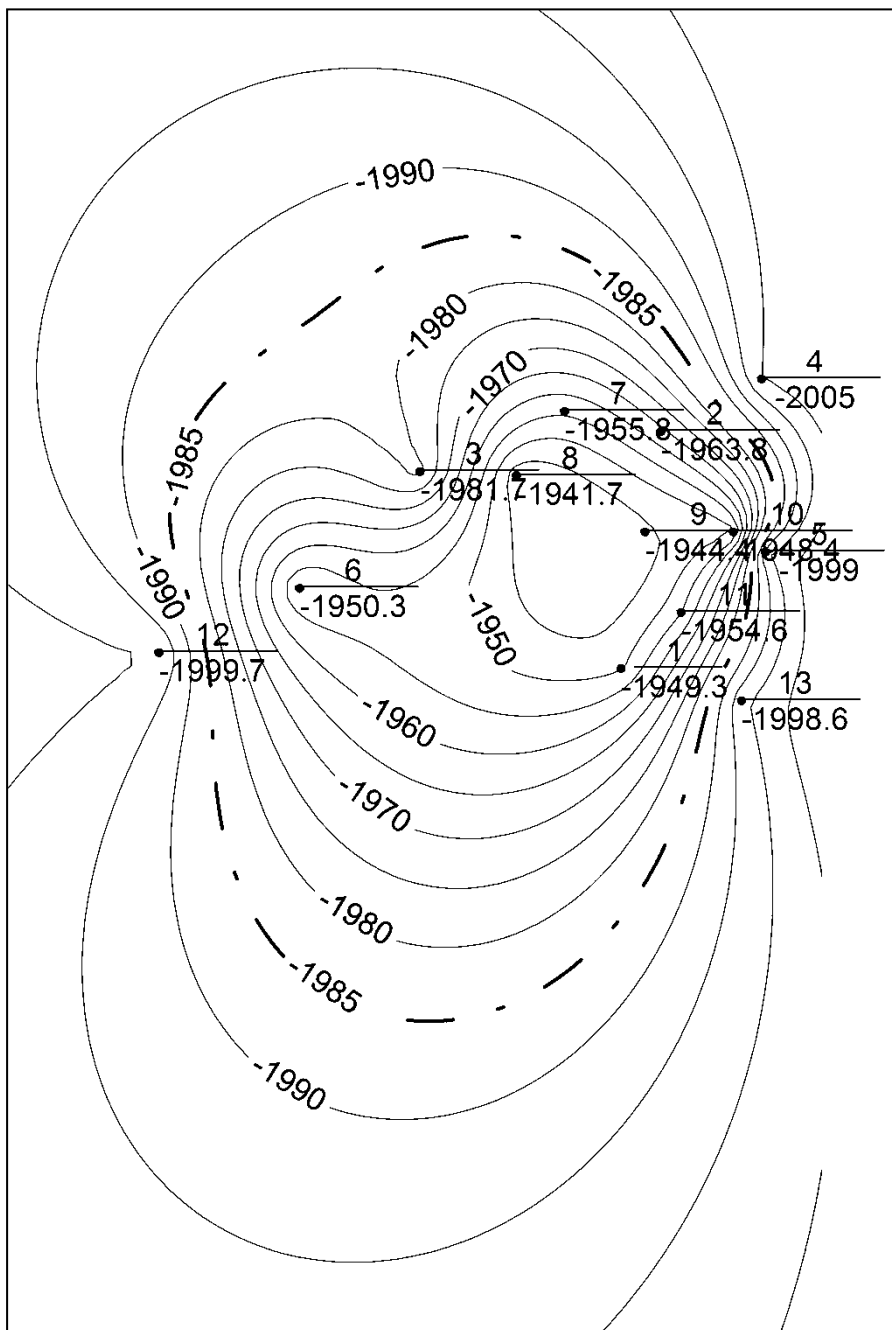
Площадь между внутренним и внешним контурами нефтеносности составляет водо-нефтяную зону (ВНЗ), в ее пределах находятся как нефтенасыщенные (выше ВНК), так и водонасыщенные (ниже ВНК) коллекторы. При перфорации на всю эффективную толщину скважины, находящиеся в ВНЗ, дают одновременно нефть и воду. Поэтому для скважин в ВНЗ перфорируют только верхнюю нефтенасыщенную часть.



Масштаб 1:75000

Рисунок 3 - Структурная карта по кровле продуктивного пласта

- - стратоизогипса кровли пласта
- - - - - внешний контур нефтеносности



Масштаб 1:75000

Рисунок 4 - Структурная карта по подошве продуктивного пласта

Условные обозначения:

- - стратоизогипса подошвы пласта
- . . - - внутренний контур нефтеносности

Задание

Построить структурную карту по способу треугольников.

Для четных вариантов построение ведется по кровле продуктивного пласта, для нечетных вариантов – по подошве. Исходные данные для построения представлены в таблице 1. Топографическую основу в виде раздаточного материала выдает преподаватель каждому обучающемуся.

Таблица 1 - Исходные данные для построения

Номер скв.	Координаты скважины		Абсолютные отметки проницаемой части разреза, м		Эффективная вертикальная толщина, м
	первая	вторая	кровля	подошва	
335	0,6	25,1	-1483,3	-1487,0	3,0
125	4,4	38,5	-1480,1	-1484,4	3,0
126	36,8	17,6	-1475,0	-1478,0	3,0
631	34,9	9,3	-1487,1	-1491,1	4,0
82	5,6	16,6	-1471,1	-1474,1	3,0
129	10,1	6,6	-1477,6	-1482,6	4,0
41	11,7	30,1	-1444,0	-1456,6	11,6
341	2,5	29,6	-1430,1	-1447,9	17,8
625	14,5	3,8	-1473,7	-1475,7	2,0
54	9,8	16,1	-1437,9	-1454,7	17,8
300	6,1	21,3	-1458,7	-1465,5	6,8
61	24,1	17,2	-1446,6	-1460,4	13,1
78	34,2	11,2	-1473,2	-1478,2	3,0
88	11,1	25,1	-1454,4	-1464,8	9,8
339	4,2	34,9	-1434,5	-1451,9	17,4
401	17,4	33,3	-1471,0	-1477,0	6,0
32	26,6	3,9	-1480,5	-1483,5	3,0
8	11,2	19,3	-1452,1	-1466,7	14,6
68	17,6	15,9	-1442,2	-1458,4	15,2
69	14,1	22,7	-1442,8	-1455,4	10,6
96	25,2	15,7	-1445,0	-1454,2	9,2
113	8,3	27,3	-1442,3	-1454,5	12,2
400	15,3	27,9	-1446,0	-1495,4	11,4
336	6,1	29,3	-1435,7	-1446,9	11,2
19	23,6	14,4	-1444,5	-1459,3	14,8

Вопросы для самопроверки

1. Что отображает структурная карта?
2. Каким способом строится структурная карта?

Практическая работа № 4 Подсчёт запасов нефти и газа объёмным методом

Общие положения

Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов осуществляется на основе параметров, соответствующих особенностям геологического строения месторождения и степени его изученности. При геометризации залежей и определении величин подсчетных параметров используются интерполяционные и корреляционные программы построения карт, геологических разрезов, а также результаты граничных значений открытой пористости, проницаемости и эффективной нефтегазонасыщенности, полученные по керну и геофизическим исследованиям скважин (ГИС).

Подсчет запасов нефти и газа осуществляется в основном объемным методом. Вспомогательными методами являются: для нефти — статический и материального баланса, для газа — по падению давления.

Объемный метод применяется на месторождениях различной степени изученности и разведанности, при проявлении большинства режимов нефтегазоносных пластов. По нефтяным и газовым залежам определяются: продуктивная площадь в соответствии с принятыми положениями водонефтяного и газонефтяного контактов (ВНК и ГНК) для нефти и газоводяного и газонефтяного контактов (ГВК и ГНК) для газа; линии выклинивания или замещения пород — коллекторов нефтяного или газового пласта; толщина, объем и коэффициент нефте- или газонасыщенности пород; средние коэффициенты открытой пористости. Кроме того, рассматриваются: для нефти — среднее значение плотности, пересчетного коэффициента, газосодержания нефти в пластовых условиях, средние значения пористости и нефтенасыщенности, определенные различными методами; для газа — начальные и текущие пластовые давления с указанием условий и замеров, средние значения давления, поправки на температуры и отклонения от закона Бойля-Мариотта, среднее значение конденсата в газе.

Задание

Произвести расчет геологических запасов нефти и растворенного в ней газа по исходным данным.

Таблица 2 – Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пористость	0,143	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,145	0,165	0,174
Коэффициент нефтенасыщенности	0,877	0,88	0,89	0,79	0,78	0,81	0,82	0,87	0,8
Объемный коэффициент пластовой нефти	1,248	1,19	1,22	1,19	1,21	1,19	1,2	1,19	1,21
Плотность дегазированной нефти, кг/м ³	893	892	891	890	799	894	895	893	892
Начальное газосодержание нефти, G, м ³ /т	90	80	70	69	72	85	68	73	75
Геометрический объем нефтеносного пласта, м ³	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶	25* 10 ⁶
КИН	0,2	0,3	0,21	0,31	0,19	0,18	0,35	0,28	0,29

Решение:

1. Расчет геологических запасов нефти (тыс.т) производится по формуле объемного метода:

$$Q_{\text{геол}} = V K_{\text{п}} K_{\text{н}} \rho \theta,$$

где V – геометрический объем нефтеносного пласта, м³;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент открытой пористости, д.е.;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент нефтенасыщенности, д.е.;

ρ – плотность нефти на поверхности, кг/м³;

θ – пересчетный коэффициент, учитывающий усадку нефти: $\theta = 1/b$;

b – объемный коэффициент пластовой нефти.

2. Извлекаемые запасы нефти (тыс.т) рассчитываются как часть геологических с учетом принятого коэффициента извлечения нефти:

$$Q_{\text{изв}} = Q_{\text{геол}} \text{КИН}$$

3. Геологические и извлекаемые запасы растворенного в нефти газа (млн м³) рассчитываются через начальное газосодержание нефти G :

$$Q_{\text{геол-рг}} = Q_{\text{геол}}G \text{ и } Q_{\text{изв-рг}} = Q_{\text{изв}}G$$

Вопросы для самопроверки

1. На чем основан объемный метод подсчета?
2. Охарактеризовать исходные данные
3. Чем отличаются геологические и извлекаемые запасы?

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка практических работ;
- выполнение домашних заданий в виде индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплины и т.д.

В зависимости от особенностей профиля перечисленные виды работ могут быть расширены и заменены на специфические.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита практических работ (во время проведения практической работы);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков).

1. Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы обучающихся включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение: конспекта лекций, их дополнение; рекомендованной литературы; активное участие на практических занятиях. Для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских дисциплин;

2. Наличие умений и навыков умственного труда;
 3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в обучении;
 4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается удовлетворительным физическим состоянием;
 5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у обучающегося умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе;
 6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в учебной деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним;
 7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.
- Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько обучающемуся.

3. Формирование и развитие навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя обучающийся должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу обучающихся и предложенный преподавателем в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) по данной дисциплине.
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.
- самостоятельную работу обучающийся должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе обучающихся.

Обучающийся может:

- сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО по данной дисциплине самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа обучающихся оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

4. Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

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 можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми следует познакомиться.
- Данный перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится, а что интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить 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.
- 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 задач на практических занятиях обучающемуся рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, 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 обучающегося возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся 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 экзамену. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Рейтинговая оценка знаний обучающихся представлена в таблицах 8.1 и 8.2 рабочей программы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль **Нефтегазопромысловая геология**

Код, направление подготовки/специальность **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

Код и наименование компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (0-60) Примитивный уровень сформированной компетенции	3 (61-75) Средний уровень сформированной компетенции	4 (76-90) Хороший уровень сформированной компетенции	5 (91-100) Высокий уровень сформированной компетенции
ПКС-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать (З1): виды работ по геолого-промысловым исследованиям скважин	не знает виды работ в области геолого-промысловых исследований при бурении и эксплуатации скважин	поверхностно знает виды работ в области геолого-промысловых исследований при бурении и эксплуатации скважин	знает виды работ в области геолого-промысловых исследований при бурении и эксплуатации скважин	обладает системными знаниями в области геолого-промысловых исследований при бурении и эксплуатации скважин
	Уметь (У1): использовать промышленные базы данных, геологические и технические отчеты в области геолого-промыслового исследования скважин	не умеет применять полученные теоретические знания в практической деятельности	допускает ошибки при использовании теоретических знаний в практической деятельности	умеет применять полученные теоретические знания в практической деятельности; допускает незначительные ошибки при построении геологических разрезов и стратиграфических колонок	умеет быстро и оптимально применять полученные теоретические знания в практической деятельности
	Владеть (В1): навыками выполнения работ по геолого-промысловым исследованиям скважин	не владеет первичными навыками выполнения работ по геолого-промысловым исследованиям при бурении и эксплуатации скважин	допускает ошибки при выполнении отдельных заданий в области геолого-промысловых исследований при бурении и эксплуатации скважин	владеет первичными навыками выполнения работ по геолого-промысловым исследованиям при бурении и эксплуатации скважин	уверенно владеет первичными навыками выполнения работ по геолого-промысловым исследованиям при бурении и эксплуатации скважин

Код и наименование компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (0-60) Примитивный уровень сформированной компетенции	3 (61-75) Средний уровень сформированной компетенции	4 (76-90) Хороший уровень сформированной компетенции	5 (91-100) Высокий уровень сформированной компетенции
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать (З2): основные производственные процессы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	не знает основные производственные процессы в области геолого-промысловых исследований месторождений нефти и газа	поверхностно знает основные производственные процессы в области геолого-промысловых исследований месторождений нефти и газа	знает основные производственные процессы в области геолого-промысловых исследований месторождений нефти и газа; допускает незначительные ошибки в анализе основных производственных процессов	обладает системными знаниями, основных производственных процессов в области геолого-промысловых исследований месторождений нефти и газа
	Уметь (У2): применять принципы процессного подхода в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	не умеет применять принципы процессного подхода в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	испытывает затруднения в применении принципов процессного подхода; допускает ошибки при сочетании теории и практики в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	умеет применять принципы процессного подхода в практической деятельности; допускает незначительные ошибки при сочетании теории и практики в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	умеет без затруднений применять принципы процессного подхода в практической деятельности; уверенно сочетает теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (0-60) Примитивный уровень сформированной компетенции	3 (61-75) Средний уровень сформированной компетенции	4 (76-90) Хороший уровень сформированной компетенции	5 (91-100) Высокий уровень сформированной компетенции
	Владеть: (В2): 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	неуверенно анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	владеет навыками анализа и классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	без ошибок анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль **Нефтегазопромысловая геология**

Код, направление подготовки/специальность **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти, Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ**

№ 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	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.	Эл.ресурс	100	100	+ https://e.lanbook.com/
2	Ягофаров, А.К. Современные геофизические и гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А.К. Ягофаров, И.И. Клещенко, Д.В. Новоселов. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 140 с.	Эл.ресурс	100	100	+ https://e.lanbook.com/
3	Квеско, Б.Б. Физика пласта / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 228 с.	Эл.ресурс	100	100	+ https://e.lanbook.com/

Руководитель образовательной программы _____ А.Л. Пимнев
«30» августа 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П. *Степанович* *А.М. Степанович*



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины**

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. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/
Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20 ____ г.