



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра геологии нефти и газа**



УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета  
С.П. Прими́на

«28» марта 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины **Б1.В.04 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа**

Направление подготовки **\_05.04.01 Геология**

Направленность подготовки **Геологии нефти и газа**

Квалификация выпускника - **Магистр**

Форма обучения **Заочная**

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 3 от «28» марта 2024 г.

Председатель

Летунов С.П.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол №7

от «12» марта 2024 г.

Зав. кафедрой

С.П. Прими́на

Иркутск 2024 г.

- I. Цели и задачи дисциплины
- II. Место дисциплины в структуре ОПОП.
- III. Требования к результатам освоения дисциплины
- IV. Содержание и структура дисциплины
  - 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов
  - 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 4.3 Содержание учебного материала
    - 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ
    - 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов
  - 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
  - 4.5. Примерная тематика курсовых работ
- V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - а) перечень литературы
  - б) периодические издания
  - в) список авторских методических разработок
  - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
- VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:
  - 6.2. Программное обеспечение:
  - 6.3. Технические и электронные средства обучения:
- VII. Образовательные технологии
- VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

## I. Цели и задачи дисциплины:

### Цели:

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков в области подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов, а также овладение различными методами подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа.

### Задачи:

- изучение категорий запасов и ресурсов нефти и газа;
- изучение этапов и стадий геологоразведочных работ и их взаимосвязь с категориями запасов и ресурсов нефти и газа;
- изучение методов подсчета запасов нефти и газа;
- изучение методов подсчета геологических и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа, конденсата, этана, пропана, бутанов и полезных компонентов;
- изучение методов определения извлекаемых запасов нефти и газа на различных стадиях изученности залежей;
- изучение методов оценки перспективных и прогнозных ресурсов.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.04 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Физика нефтяного и газового пласта с основами подземной гидромеханики, Геология нефти и газа, Нефтегазопромысловая геология, Геофизические методы исследования скважин. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Новые технологии при разведке и добыче нефти и газа, Моделирование бассейнов и нефтегазоносных систем.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данной специальности 05.04.01 Геология

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1 Способен в составе производственного коллектива и самостоятельно вести мониторинг и контроль эксплуатации действующего фонда скважин месторождения, применить навыки анализа динамики добычи углеводородного сырья</i>	<i>ИДК ПК1.1 Понимает структуру и принцип взаимодействия производственных подразделений в условиях разработки и эксплуатации месторождения нефти и газа</i>	Знать: структуру и принцип взаимодействия производственных подразделений в нефтегазовом секторе Уметь: взаимодействовать в составе производственных подразделений в условиях разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
	<i>ИДК ПК1.2 Осуществляет</i>	Знать: основные положения «Классификации

	<p><i>частично или в полном объеме мониторинг и контроль эксплуатации действующего фонда скважин месторождения</i></p>	<p>запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов»;</p> <p>Уметь:</p> <p>классифицировать залежи, месторождения углеводородов, категории запасов и ресурсов</p> <p>Владеть: производит подсчет запасов и оценку ресурсов углеводородов и сопутствующих компонентов.</p>
	<p><i>ИДК ПК1.3</i>  <i>Применяет навыки анализа динамики добычи углеводородного сырья для оптимизации производственного процесса</i></p>	<p>Знать: категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов</p> <p>Уметь: выбирать методы подсчета геологических и извлекаемых запасов нефти, газа, конденсата на разных стадиях изученности залежей,</p> <p>Владеть: методами выделения и дифференциации подсчетных объектов</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов,

в том числе 0,2 зачетных единиц, 5 часов на экзамен

Из них 12 часов – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации: экзамен**

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№ п/п	Раздел дисциплины/тема		Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Практическое занятие			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Введение	9			1	1			УО
2	Тема 2. Залежи и месторождения нефти и газа		14		1	1		10	УО
3	Тема 3. Классификация запасов и ресурсов нефти и газа		14		1	1		10	УО

4	Тема 4. Категории запасов и ресурсов, их назначение	14		1	1		10	УО
5	Тема 5. Подсчет запасов нефти и свободного газа объемным методом	14	2	1	1		10	ГР, РР
6	Тема 6. Метод материального баланса при подсчете запасов нефти и свободного газа	14		1	1		10	УО
7	Тема 7. Подсчет запасов нефти статистическим методом	14	2	2	2		10	ГР, РР
8	Тема 8. Методы подсчета геологических и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа	14		1	1		10	УО
9	Тема 9. Методы определения извлекаемых запасов нефти и газа на различных стадиях изученности залежей	14		1	1		10	УО
10	Тема 10. Повторный подсчет (пересчет) запасов	14	3	1	1		10	ГР, РР
11	Тема 11. Оценка перспективных и прогнозных ресурсов	14	1	1	1	1	10	УО

- ГР –графические работы, РР – расчетные работы, УО- устный опрос

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Темы 1-11	Подготовка к расчётным и графическим работам	В течение учебного года	50	ГР, РР	Рекомендуемая литература указана в пункте 5 настоящей рабочей программы

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	<b>Темы 1-11</b>	Работа над учебными материалами	В течение промежуточной аттестации	61	ГР, РР, УО, Т	Рекомендуемая литература указана в пункте 5 настоящей рабочей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>111</b>		

### 4.3.Содержание учебного материала

**Тема 1.** Введение

**Тема 2.** Залежи и месторождения нефти и газа

**Тема 3.** Классификация запасов и ресурсов нефти и газа

**Тема 4.** Категории запасов и ресурсов, их назначение

**Тема 5.** Подсчет запасов нефти и свободного газа объемным методом

**Тема 6.** Метод материального баланса при подсчете запасов нефти и свободного газа

**Тема 7.** Подсчет запасов нефти статистическим методом

**Тема 8.** Методы подсчета геологических и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа

**Тема 9.** Методы определения извлекаемых запасов нефти и газа на различных стадиях изученности залежей

**Тема 10.** Повторный подсчет (пересчет) запасов

**Тема 11.** Оценка перспективных и прогнозных ресурсов

#### 4.3.1. Перечень практических занятий

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 2	Залежи и месторождения нефти и газа	1	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.1</sub>
2	Тема 3	Классификация запасов и ресурсов нефти и газа	1	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.2</sub>
3	Тема 4	Категории запасов и ресурсов, их назначение	1	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.2</sub>
4	Тема 5	Ознакомление с работой. Анализ входных данных, Определение комплектности данных. Построение структурных карт залежи. Построение параметрических карт залежи. Построение подсчетного плана. Подсчет запасов нефти залежи. Определение	1	2	ГР, РР	ПК-3 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>



		категории запасов.				
5	Тема 6	Метод материального баланса при подсчете запасов нефти и свободного газа	1	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.3</sub>
6	Тема 7	Ознакомление с работой. Анализ входных данных, Определение комплектности данных. Построение подсчетного плана. Подсчет запасов нефти залежи. Определение категории запасов.	1	2	ГР, РР	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>
7	Тема 8	Методы подсчета геологических и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа	2	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.3</sub>
8	Тема 9	Методы определения извлекаемых запасов нефти и газа на различных стадиях изученности залежей	1	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.3</sub>
9	Тема 10	Ознакомление с работой. Анализ входных данных, Определение комплектности данных. Построение подсчетного плана. Подсчет запасов нефти залежи. Определение категории запасов	1	3	ГР, РР	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>
10	Тема 11	Оценка перспективных и прогнозных ресурсов	1	0	УО	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.3</sub>

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Задание</b>	<b>Формируемая компетенция</b>	<b>ИДК</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Тема 1	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию	ПК-1	ИДК <sub>ПК1.1</sub>
2	Тема 2	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию		ИДК <sub>ПК1.1</sub>
3	Тема 3	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию		ИДК <sub>ПК1.2</sub>
4	Тема 4	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию		ИДК <sub>ПК1.2</sub>
5	Тема 5	Подготовка к практическим работам, используя рекомендованную литературу и источники		ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>
6	Тема 6	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию		ИДК <sub>ПК1.2</sub>
7	Тема 7	Подготовка к практическим работам, используя рекомендованную литературу и источники		ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>
8	Тема 8	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию		ИДК <sub>ПК1.2</sub>
9	Тема 9	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу		ИДК <sub>ПК1.2</sub>
10	Тема 10	Подготовка к практическим работам, используя рекомендованную литературу и источники		ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>
11	Тема 11	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тестированию		ИДК <sub>ПК1.2</sub>

**4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Современное общество предъявляет достаточно широкий перечень требований к специалисту, среди которых существенное значение имеет наличие определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в выполнении практических заданий, подготовке к зачетам и экзаменам, написанию курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении практического задания.

При выполнении лабораторных работ обращается особое внимание на выработку у студентов умения грамотно выполнять и оформлять документацию, умения пользоваться научно-технической справочной литературой. Каждый студент должен подготовиться к защите своего решения, разобравшись с теорией исследуемого явления.

Текущая работа над учебными материалами включает в себя обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельной работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Закрепление всего изученного материала осуществляется при выполнении контрольного задания. Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ**

Основой курсовой работы являются 3 разработанных учебных задания по определению запасов залежи объемным методом. Студенты должны самостоятельно построить структурные и параметрические карты и определить запасы залежи, присвоить категорию запасов.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

А. А. Герт. Стоимостная оценка нефтегазовых месторождений и участков недр [Текст] : учеб.-метод. пособие / А. А. Герт [и др.] ; Сиб. науч.-исслед. ин-т геологии, геофизики и минерального сырья. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Геоинформмарк, 2010. - 198 с. : табл. ; 24 см. - Библиогр.: с. 192-195. - ISBN 978-5-98877-038-1(7 экз.)

Ю. П. Ампилов. Экономическая геология [Текст] = Economic geology : учеб. пособие для студ. и магистрантов / Ю. П. Ампилов, А. А. Герт ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : Геоинформмарк, 2006. - 329 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 312-320. - ISBN 978-5-98877-010-X (1 экз.)

Гутман, Игорь Соломонович. Методы подсчета запасов нефти и газа [Текст] : уче. по спец. "Геология и разведка нефт. и газовых месторождений" / И. С. Гутман. - М. : Недра, 1985. - 223 с. : ил. ; - Библиогр.: с. 221. - УДК 553.98.048(075.8) – 19 экз.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

<p>Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 70 рабочих мест, доской меловой.</i></p> <p>Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки.</p> <p>Учебно-наглядными пособиями, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Геология и геохимия нефти и газа»: «Атлас карт нефтегазоносности недр России» масштаба: 1: 5000000, Карта нефтегазоносности недр СССР, Карта «Топливо-Энергетический комплекс Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия», Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья, Альбом месторождений нефти и газа нефтегазоносных бассейнов территории РСФСР, УССР и Казахской ССР.</p> <p>Ауд. 223, ул. Ленина, 3</p>
<p>Специальные помещения: <i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой.</i></p> <p>Оборудована техническими средствами обучения: Компьютеры – моноблоки ROSCOM с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектор CASIO XL-V-2, ноутбук ASUS K50NG series, экран на треноге Da-Lite Versatol 178*178, колонки.</p> <p>Ауд. 221, ул. Ленина, 3</p>

### 6.2. Программное обеспечение:

Компьютерные программы Microsoft Office Excel, Golden Software Surfer, CorelDraw

### 6.3. Технические и электронные средства:

При реализации программы дисциплины аудиторские занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, в котором все компьютеры имеют выход в сеть «Интернет» и установленное специальное программное обеспечение ArcGIS for Server Enterprise Advanced Lab Kit для самостоятельной работы студента по построению карт нефтегазового назначения.

Имеющийся на кафедре геологии нефти и газа и в Учебной лаборатории бурения видеоматериал позволяет проводить в интерактивной форме знакомство и компьютерные симуляции процессов строительства, бурения, закачивания скважины, испытания и других производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

Кафедра геологии нефти и газа располагает фондом геологических отчетов (параллельно с Территориальным фондом) по территории Прибайкалья.

Электронные средства обучения по дисциплине «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа» размещены на образовательном портале ИГУ ([educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)).

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	2	3	4	5
1	Ознакомление	с Практическое	Групповые	1

	практической работой. Анализ входных данных, Определение комплектности данных.	занятие	дискуссии, анализ ситуации	
2	Ознакомление с практической работой. Анализ входных данных, Определение комплектности данных.	Практическое занятие	Групповые дискуссии, анализ ситуации	1
3	Ознакомление с практической работой. Анализ входных данных, Определение комплектности данных.	Практическое занятие	Групповые дискуссии, анализ ситуации	2
<b>Итого часов:</b>				<b>4</b>

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

### VIII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
<b>Тема 1</b>	<i>ИДК ПК1.1 Понимает структуру и принцип взаимодействия производственных</i>	Знать: структуру и принцип взаимодействия производственных подразделений в нефтегазовом секторе Уметь: взаимодействовать в составе производственных подразделений в условиях разработки и эксплуатации	<b>Владеет материалом и терминологией по теме 1</b>	<b>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по теме 1 отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</b>	<b>УО</b>	<b>Э</b>

	<i>подразделений в условиях разработки и эксплуатации месторождения нефти и газа</i>	месторождений нефти и газа				
<b>Темы 2-11</b>	<i>ИДК ПК1.2 Осуществляет частичную или в полном объеме мониторинг и контроль эксплуатации действующего фонда скважин месторождения</i>	Знать: основные положения «Классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов»; Уметь: классифицировать залежи, месторождения углеводородов, категории запасов и ресурсов Владеть: производит подсчет запасов и оценку ресурсов углеводородов и сопутствующих компонентов.	<b>Владеет материалом и терминологией по темам 2-11 Дает правильное определение понятиям «Классификации запасов», прогнозные ресурсы, методы подсчета запасов УВ Способен выполнить расчетно-графические работы, подготовить и защитить курсовую работу.</b>	<b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 2-11; успешно выполняет тестирования; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</b>	<b>УО, Т, РР, ГР</b>	<b>Э</b>
<b>Темы 2-11</b>	<i>ИДК ПК1.3 Применяет навыки анализа динамики и добычи углеводородного сырья для оптимизации производ</i>	Знать: категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов Уметь: выбирать методы подсчета геологических и извлекаемых запасов нефти, газа, конденсата на разных стадиях изученности залежей, Владеть: методами выделения и дифференциации подсчетных объектов	<b>Владеет материалом и терминологией по темам 2-11 Дает правильное определение понятиям и терминам из тем 2-11. Способен выполнить расчетно-графические работы, подготовить</b>	<b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 2-11; защищает курсовую работу; корректно выполняет расчетно-графические работы;</b>	<b>УО, Т, РР, ГР</b>	<b>КР Э</b>

	<i>ственно го процесса</i>		<b>и защитить курсовую работу.</b>	<b>успешно выполняет тестировани е; отвечает и выполняет задания экзаменацио нного билета</b>		
--	------------------------------------	--	--	---	--	--

*Принятые сокращения: УО-устный опрос, Т-тест, КР-курсовая работа, РР-расчетные работы, ГР- графические работы, Э-экзамен.*

### **VIII.2 Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

#### ***Примерный список вопросов для устного опроса по разделу I (тема I-II);***

1. Задачи курса.
2. Методы исследований (классификация методов).
3. Дать определение месторождения нефти и газа.
4. По количеству залежей месторождения подразделяются на.
5. Дать определение ловушка это.
6. Флюидоупор это, какими породами представлены.
7. Балансовые запасы это.
8. Забалансовые запасы это.
9. Обоснование площади залежи.
10. Обоснование толщины коллектора (дать понятие эффективная толщина).
11. Методы подсчёта запасов УВ.
12. Группы запасов нефти и газа.
13. Температура при подсчёте запасов УВ.
14. Деление месторождений УВ по величине запасов.
15. Плотность нефти, её использование при подсчёте запасов.
16. Категория запасов А.
17. Категория запасов В.
18. Удельные запасы, как они оцениваются.
19. Какие графические материалы необходимы при подсчёте запасов.
20. Подсчётный план, что на нём изображается, как он составляется.
21. На чем основывается метод подсчета запасов по падению пластового давления.
22. Какие залежи бывают в зависимости от фазового состояния.
23. Подсчет запасов нефти и газа объёмным методом основывается на.
24. На каких стадиях разработки можно применять метод материального баланса.
25. Основные промысловые параметры продуктивных горизонтов.
26. Для чего проводят повторный подсчет запасов.
27. Расчёт себестоимости единицы запасов УВ.
28. Экономическая оценка ГРР.

#### **Критерии оценивания устного опроса.**

Оценка «отлично» ставится, если: полно раскрыто содержание вопроса; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка хорошо ставится, если в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов.

Оценка удовлетворительно ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

**Пример задания для расчетно-графической работы по темам 2-11**

Вариант №1

Таблица исходных данных

Относительная плотность газа по воздуху – 0,85

Плотность нефти – 0,8

Коэффициент связанной воды – 0,35

Режим – упругий

Пластовое давление – 25 МПа

Газовый фактор – 300 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

Пластовая температура – 35<sup>0</sup>С

Вариант №2

№ скважины	Координаты устья скважины		Альтитуда устья, м	Глубина залегания пласта, м		Пористость, %	Эффективная нефтенасыщенная мощность, м
	X	Y		кровля	подошва		
1	5602	3830	71	1411	1432	25	17
2	7301	5014	74	1419	1434	20	15
3	5242	6095	75	1422	1438	20	12
4	5928	1789	72	1448	1458	15	7
5	2943	4791	71	1455	1462	10	5
6	8759	2733	87	1458	1470	15	3
7	2171	1755	80	1464	1471	10	2
8	576	6438	83	1489	1498	5	0
9	3578	8651	79	1497	1510	5	0
10	8038	7896	79	1506	1519	10	0
11	9857	6043	85	1511	1524	5	0



12	9925	520	72	1513	1528	10	0
----	------	-----	----	------	------	----	---

Таблица исходных данных

№ скважины	Координаты устья скважины		Альтитуда устья, м	Глубина залегания пласта, м		Пористость, %	Эффективная нефтенасыщенная мощность, м
	X	Y		кровля	подошва		
1	8207	4840	154	1248	1271	25	23
2	5528	4270	131	1188	1208	20	20
3	4642	2117	142	1230	1247	20	17
4	2417	825	132	1307	1322	10	10
5	900	6750	148	1403	1428	5	2
6	8410	1870	150	1325	1341	25	16
7	3230	4250	140	1281	1297	10	18
8	1130	5230	128	1393	1406	10	0
9	5500	500	135	1398	1410	10	0
10	5400	6800	145	1340	1358	15	18
11	1328	3140	122	1347	1366	10	5
12	1950	2740	144	1334	1346	10	7

Плотность нефти – 0,7

Коэффициент связанной воды – 0,25

Режим – растворенного газа

Пластовое давление – 20 МПа

Газовый фактор – 250 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

Пластовая температура – 40<sup>0</sup>С

Состав растворенного газа: СН<sub>4</sub> – 70%, С<sub>2</sub>Н<sub>6</sub> – 20%, С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub> – 5%, С<sub>4</sub>Н<sub>10</sub> – 5%

Вариант №3

Таблица исходных данных

№ скважины	Координаты устья скважины		Альтитуда устья, м	Глубина залегания пласта, м		Пористость, %	Эффективная нефтенасыщенная мощность, м
	X	Y		кровля	подошва		
1	5355	3515	21	1690	1709	25	19
2	6894	4248	17	1685	1703	20	18
3	8987	3785	24	1691	1712	25	21
4	5801	5688	27	1694	1713	10	17
5	5495	8405	25	1746	1767	5	0
6	2315	4999	31	1739	1759	5	0
7	6687	2512	23	1718	1738	10	6
8	6524	25	26	1764	1786	10	0
9	2921	525	30	1765	1787	15	0
10	1124	2975	33	1760	1781	15	0
11	2821	3234	27	1747	1768	20	0
12	124	783	35	1740	1762	25	0
13	9980	5415	24	1709	1729	25	0

Относительная плотность газа по воздуху – 0,8

Плотность нефти – 0,75

Коэффициент связанной воды – 0,3

Режим – водонапорный

Пластовое давление – 35 МПа

Газовый фактор – 200 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

Пластовая температура – 30<sup>0</sup>С

*Пример тестового задания*



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное**  
**бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
«Иркутский государственный  
университет»  
**(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**  
Геологический факультет

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**  
(по темам 1-11)

**Тест №1**

Тестовое комплексное задание для контроля знаний по темам 1-11

*Инструкция:*

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы. Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 45 мин.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл;

**1. К каким отложениям приурочены основные промышленно-нефтегазоносные горизонты Западно-Сибирской провинции, в пределах которых залежи УВ контролируются преимущественно ловушками структурного типа?**

1. Меловыми отложениями;
2. Юрскими отложениями;
3. Юрско-меловыми отложениями;
4. Триасовыми отложениями.

**2. Обычная (средняя) величина пористости в промышленных коллекторах гранулярного типа (терригенные породы) составляет:**

1. 1 - 3%;
2. 3 - 5%;
3. 5 – 7%;
4. 7 – 10%;
5. 10 - 20%.

**3. Самые древние нефтегазоносные толщи пород имеют возраст:**

1. Ранний протерозой;
2. Кембрий;
3. Ордовик;
4. Рифей;

5. Триас.

**4. Максимальное количество керна отбирается при бурении скважин:**

1. Структурных;
2. Параметрических;
3. Опорных;
4. Поисковых;
5. Опережающих эксплуатационных.

**5. К «сухим» газам относятся природные УВ –газы с содержанием метана:**

1. 80%;
2. 91%;
3. 97%;
4. 74%;
5. 88%.

**6. На выявленных месторождениях (залежах) нефти, по результатам работ поискового этапа, оцениваются запасы/ресурсы категорий:**

1. D<sub>1</sub>;
2. D<sub>2</sub> и D<sub>1</sub>;
3. B и C<sub>1</sub>;
4. C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub>;
5. C<sub>2</sub> и C<sub>3</sub>.

**7. Одним из типичных результатов поисково-оценочных работ (стадия 2.1 выявления объектов поискового бурения) является подсчет запасов по категории:**

1. D<sub>2</sub>;
2. D<sub>1л</sub>;
3. C<sub>3</sub>;
4. C<sub>2</sub>;
5. C<sub>1</sub>.

**8. На поисковом этапе сейсморазведочные работы по выявлению структур-ловушек проводятся в масштабе:**

1. 1:50000 (1:25000);
2. 1:1000000;
3. 1:500000;
4. 1:200000;
5. 1:100000.

**9. Балансовые запасы это:**

1. Запасы, разработка которых в настоящее время экономически не целесообразна;
2. Запасы, разработка которых в настоящее время экономически целесообразна;
3. Запасы, разработка которых в настоящее время нерентабельна;
4. Запасы, разработка которых в настоящее время нерентабельна, но которые могут рассматриваться в качестве объекта для промышленного освоения в дальнейшем.

**10. Запасы залежей разрабатываемых месторождений по степени геологической изученности и промышленного освоения подразделяются на:**

1. A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>;
2. B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>;

3. А, В<sub>1</sub>;
4. А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>;
5. А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С<sub>2</sub>.

**11. Каким цветом на подсчётном плане заливается запасы категории А:**

1. Синем;
2. Голубым;
3. Зеленым;
4. Желтым;
5. Красным.

**12. Забалансовые запасы это:**

1. Запасы, разработка которых в настоящее время экономически не целесообразна;
2. Запасы, разработка которых в настоящее время экономически целесообразна;
3. Запасы, разработка которых в настоящее время нерентабельна;
4. Запасы, разработка которых в настоящее время нерентабельна, но которые могут рассматриваться в качестве объекта для промышленного освоения в дальнейшем.

**13. В распределении углеводородных ресурсов самые крупные скопления углеводородов в естественном залегании представлены:**

1. Тяжелыми нефтями;
2. Газогидратами;
3. Природными битумами;
4. Газоконденсатными залежами;
5. «сухим» метановым газом.

**14. Каким цветом на подсчётном плане заливается запасы категории В:**

1. Синем;
2. Голубым;
3. Зеленым;
4. Желтым;
5. Красным.

**15. Основанием для включения разведанных запасов в Государственный баланс является:**

1. Постановление Минприроды;
2. Постановление Мин экономики;
3. Решение комитета природных ресурсов при администрации региона;
4. Протокол государственной экспертизы;
5. Решение органа Госгортехнадзора.

**16. Перспективные ресурсы категории С<sub>3</sub> учитывают возможность выявления:**

1. Новых залежей на разведанных месторождениях;
2. Продолжения залежей за пределы контура разведки;
3. Новых месторождений в районах с установленной нефтегазоносностью;
4. Новых месторождений в районах с предполагаемой нефтегазоносностью;
5. Нефти и газа в структурах, подготовленных к проверке поисковым бурением.

**17. Литологическое тело (пласт, пачка, толща), препятствующее фильтрации флюидов (нефти, воды, газов) из породы-коллектора, является:**

1. Адсорбентом;

2. Флюидоупором;
3. Нейтрализатором;
4. Абсорбентом;
5. Промежуточным комплексом.

**18. Каким цветом на подсчётном плане заливается запасы категории С<sub>1</sub>:**

1. Синем;
2. Голубым;
3. Зеленым;
4. Желтым;
5. Красным.

**19. По сложности геологического строения месторождения (залежи) подразделяются на:**

1. Простого строения;
2. Сложного строения;
3. Простого строения и сложного строения;
4. Сложного строения и очень сложного строения;
5. Простого строения, сложного строения и очень сложного строения.

**20. В классификации пород-коллекторов не предусматриваются коллекторы:**

1. Поровые;
2. Трещинно-поровые;
3. Порово-трещинные;
4. Монолитные;
5. Трещинные.

**Ключ к тесту:** 1-1, 2-5, 3-4, 4-3, 5-3, 6-5, 7-2, 8-1, 9-2, 10-4, 11-5, 12-4, 13-2, 14-1, 15-4, 16-5, 17-2, 18-3, 19-5, 20-4.

### **VIII.3. Промежуточная аттестация**

По дисциплине «Подсчёт запасов и оценка ресурсов нефти и газа» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Заочная форма обучения экзамен;

#### **VIII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Код оцениваемого индикатора</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Показатели</b>
<i>ПК-1 Способен в составе производственного коллектива и самостоятельно вести мониторинг и контроль эксплуатации действующего</i>	<i>ИДК ПК1.1 Понимает структуру и принцип взаимодействия производственных подразделений в условиях разработки и эксплуатации</i>	Знает: структуру и принцип взаимодействия производственных подразделений в нефтегазовом секторе Умеет: взаимодействовать в составе производственных	Использует теоретические знания на практике. Анализирует этапы и стадии производственных процессов в условиях разработки и эксплуатации месторождений нефти и

<p><i>фонда скважин месторождения, применить навыки анализа динамики добычи углеводородного сырья</i></p>	<p><i>месторождения нефти и газа</i></p>	<p>подразделений в условиях разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа</p>	<p>газа.</p>
	<p><i>ИДК ПК1.2 Осуществляет частично или в полном объеме мониторинг и контроль эксплуатации действующего фонда скважин месторождения</i></p>	<p><b>Знает:</b> основные положения «Классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов»;</p> <p><b>Умеет:</b> классифицировать залежи, месторождения углеводородов, категории запасов и ресурсов <b>Владеть:</b></p> <p><b>Владеет:</b> навыком подсчета запасов и оценку ресурсов углеводородов и сопутствующих компонентов.</p>	<p>Анализирует и интерпретирует имеющуюся геологическую информацию, обладает навыками сравнительного анализа. Может обосновать принятое решение.</p>
	<p><i>ИДК ПК1.3 Применяет навыки анализа динамики добычи углеводородного сырья для оптимизации производственного процесса</i></p>	<p><b>Знает:</b> категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов <b>Умеет:</b> выбирать методы подсчета геологических и извлекаемых запасов нефти, газа, конденсата на разных стадиях изученности залежей, <b>Владеет:</b> методами выделения и дифференциации подсчетных объектов</p>	<p>Анализирует и интерпретирует имеющуюся геологическую информацию, обладает навыками сравнительного анализа. Может обосновать принятое решение.</p>

**VII.3.3 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины**

**Пример экзаменационного билета**



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный  
университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)  
Геологический факультет

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**Дисциплина Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа**

**Специальность 21.05.02 Прикладная геология**

**Специализация Геология месторождений нефти и газа**

1. Объекты подсчёта запасов и ресурсов нефти и газа.
2. Подсчётный план, что на нём изображается, как он составляется.
3. Построение карт пористости, проницаемости, горизонтов.

Педагогический работник \_\_\_\_\_ А. В. Гуляев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С. П. Примина  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он в полном объеме отвечает на вопросы из экзаменационного билета, свободно владеет терминами и понятиями курса, способен дискутировать по предложенным вопросам, способен аргументировано обосновать свою позицию; при ответах на вопросы может совершать небольшие ошибки;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все предложенные в экзаменационном билете вопросы, раскрыв их основную суть, но делает незначительные ошибки, способен ответить на большую часть дополнительных вопросов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на два из трех вопросов экзаменационного билета, при этом совершает умеренные ошибки; или ответил на три вопроса, не раскрыв в двух из них основную суть, но при этом ответ на один из трех вопросов был наиболее полным, с раскрытием его сути. В предложенных в билете вопросах знает основные термины и понятия курса. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент не ответил ни на один вопрос; студент не раскрыл сути ни одного вопроса и не ответил на подавляющее большинство дополнительных вопросов; ответил на один из трех вопросов, не

раскрыв/почти не раскрыв его сути или и совершал грубые ошибки, а на два вопроса не дал ответов. Не знает базовых терминов и сущности предмета.

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.**

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

<b>№</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Контролируемые компетенции/ индикаторы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Экзамен	Темы 1-11	<b>ПК-1</b> <b>ИДК ПК-1.1, ИДК ПК-12, ИДК ПК-1.3</b>
2	Курсовая работа	Темы 1-11	<b>ПК-1</b> <b>ИДК ПК-1.1, ИДК ПК-12, ИДК ПК-1.3</b>
3	Расчетно-графическая работа	Темы 2-11	<b>ПК-1</b> <b>ИДК ПК-1.2, ИДК ПК-1.3</b>
4	Текущий контроль	Темы 1-11	<b>ПК-1</b> <b>ИДК ПК-1.1, ИДК ПК-1.2, ИДК ПК-1.3</b>

**Примерный список вопросов к экзамену.**

**Примеры вопросов на оценку знаний**

1. Цель и задачи курса. Методы исследования.
2. Категория запасов А, где и как по ней подсчитывают запасы.
3. Объекты подсчёта запасов и ресурсов нефти и газа.
4. Категория запасов В, где и как ею пользуются.
5. Методы подсчёта запасов УВ.
6. КНГ, как его определяют.
7. Удельные запасы, как они оцениваются.
8. Перспективные ресурсы, методы их оценки.
9. Требования к изучению месторождений.
10. Группы запасов нефти и газа. В каких условиях можно вводить в разработку месторождения УВ.
11. Температура при подсчёте запасов УВ.
12. Деление месторождений УВ по величине запасов.
13. Прогнозные ресурсы.
14. Требования к глубинным пробам нефти и газа и что должно быть определено по этим пробам.
15. Среднее расстояние между скважинами, чем это обусловлено и как это обосновывается.
16. Какие материалы первичные прилагаются к отчёту с подсчётом запасов.
17. Плотность нефти, её использование при подсчёте запасов.
18. Комплекс исследований в разведочной скважине, необходимых для подсчёта запасов.
19. Роль давления и коэффициента сверх сжимаемости в формуле подсчёта запасов.
20. Гидрогеологические исследования скважины с притоками воды.
21. Комплекс работ при изучении разрабатываемых месторождений.
22. Какие параметры должны быть установлены по данным бурения, испытания и исследования скважин для каждого месторождения.



23. Какие графические материалы необходимы при подсчёте запасов.
24. В каких единицах измеряется давление нефти и газа.
25. Виды эксплуатаций месторождения залежей.
26. ТЭО коэффициент извлечения нефти, газа, конденсата.
27. ПЭ (Производительная эксплуатация).
28. Какие материалы предоставляют в отчёт по подсчёту запасов по испытанию и опробованию скважин.
29. Карты распространения и толщин многолетнемерзлых пород.
30. Граничные значения пористости, проницаемость, КНГ, методы их определения.
31. Граничное значение толщины коллектора, методы его определения.
32. Основная формула притока УВ.
33. Индикаторные кривые и кривые восстановления давления по скважинам.
34. Схемы корреляции продуктивных пластов.
35. На какие виды анализов сдаётся керн.
36. Экономическая оценка ГРП (геолого-разведочных работ)
37. Сводный геологический разрез месторождения.
38. Графики коэффициентов относительной продуктивности и проницаемости пластов.
39. Какие методы применяются при подсчёте разрабатываемых месторождений.
40. Как разделяется нефть по содержанию серы, смол, парафина.
41. Основные параметры нефти в стандартных условиях (плотность, молекулярная масса, вязкость, температура застывания и кипения) в пластовых условиях.
42. Какие залежи бывают в зависимости от фазового состояния.
43. По степени сложности геологического строения, условиях залегания залежи делятся на?
44. Что является основой для постановки эксплуатационного бурения?
45. Стабильный и сырой конденсат.
46. Случаи, когда пересчитывают и переутверждают запасы в ГПЗ РФ.

### **Примеры вопросов на оценку умений**

47. Обоснование площади залежи.
48. Обоснование толщины коллектора.
49. Обоснование  $m_0$  (пористость), его граничных значений.
50. Категория ресурсов  $C_3$ . Как она обосновывается.
51. Усадка нефти, её определение.
52. Метод подсчёта запасов газа по падению пластового давления.
53. Удельные запасы, методы их подсчёта.
54. Применение математической статистики и ЭВМ для подсчёта запасов УВ.
55. Определение забойного давления по устьевому остановленной скважины.
56. Схема опробования продуктивного пласта для чего она составляется.
57. Профильный геологический разрез, как он составляется и что на нем отображается.
58. Обоснования пространственного положения газо-жидкостных контактов.
59. Коэффициент сжимаемости газа, как он определяется и когда применяется.
60. Основная формула притока газа и нефти.
61. ОПЭ, когда и в какие сроки она производится.
62. Объёмный коэффициент нефти, его получение, где он учитывается.
63. Виды каротажа, необходимые для подсчёта запасов.
64. Какой объём керна необходим при поисково-разведочном бурении? Частота отбора проб керна на коллекторские свойства.
65. Порядок рассмотрения отчёта по подсчёту запасов УВ.
66. Что необходимо при дифференциальном разгазировании глубинных проб нефти.
67. Основные промысловые параметры продуктивных горизонтов.

### **Вопросы, формирующие дескриптор «владеть»**

68. Подсчёт содержащихся в нефти и газе компонентов.
69. Подсчётный план, что на нём изображается, как он составляется.
70. Использование математических методов и ЭВМ в подсчёте запасов УВ.
71. Составление карт: структурных, изопахит, изобар.
72. Построение карт пористости, проницаемости, горизонтов
73. Структурные карты, необходимые для подсчёта запасов УВ.
74. Расчёт себестоимости единицы запасов УВ.
75. Подсчёт запасов категории  $C_1$  – какие объекты подлежат такому обчёту.

**Разработчики:**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

преподаватель А.В. Гуляев

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.01 «Геология», программа подготовки «Геология нефти и газа».

Программа рассмотрена на заседании кафедры:

« 12 » 03 2024 г.

Протокол № 7

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Прими́на Светлана Павловна

геологии нефти и газа

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика*