

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса  
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,  
качеству образования  
первый проректор

Т.А. Хагуров

“ 23 ” мая 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.10.03 ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”  
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик  
Форма обучения: очная

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Подсчет запасов углеводородов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

**Программу составил:**

Окс Л.С., ведущий геофизик ООО «НК «Роснефть-НТЦ»



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«22» 04 2022 г.

Протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«23» 05 2022 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,  
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

**Рецензенты:**

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

# **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

## **1.1. Цель освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Подсчет запасов углеводородов» — освоение теории и практики оценки перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов комплексом геолого-геофизических и нефтепромысловых данных.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Подсчет запасов углеводородов» решаются следующие задачи:

- овладение данными классификации залежей углеводородов, коллекторов нефти и газа, а также типов изучаемых геологических разрезов;
- умение анализировать исходную геолого-геофизическую и нефтепромысловую информацию, используемую при оценке запасов углеводородов различными методами;
- овладение приемами выделения геофизическими методами коллекторов нефти и газа, оценки их мощности, фильтрационно-емкостных свойств, положений флюидальных контактов;
- ознакомление с основными положениями документов, регламентирующими подсчет запасов УВ по категориям и объектам подсчета запасов и оценки ресурсов на разных стадиях геологоразведочных работ;
- овладение приемами построения петрофизических моделей различных типов подсчетных объектов и создания геологических, статистических и динамических моделей залежей углеводородов;
- овладение методами и приемами подсчета запасов и оценки ресурсов на разных стадиях геологоразведочных работ.

## **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Подсчет запасов углеводородов» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных (Б1.В), специализация (Б1.В.10) индекс дисциплины – Б1.В.10.03, читается в седьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль – зачет).

#### **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине <i>(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))</i>
ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии	Знает основные положения документов, регламентирующих подсчет запасов УВ по категориям и объектам подсчета запасов и оценки ресурсов на разных стадиях ГРП
ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Умеет составлять петрофизические модели коллекторов, анализировать исходную геолого-геофизическую и нефтепромысловую информацию, используемую при оценке запасов УВ объектными методами
	Владеет методами и приемами подсчета запасов и оценки ресурсов на разных стадиях ГРП
ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает приемы владения геофизическими методами выделения коллекторов нефти и газа и оценки их физических свойств, особенности определения подсчетных параметров нефтегазонасыщенных пластов в терригенных и карбонатных коллекторах
	Умеет анализировать исходную геолого-геофизическую и нефтепромысловую информацию, используемую при оценке запасов в терригенных и карбонатных коллекторах
ПК-3. Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	Владеет интерпретацией выделенных коллекторов, методами и приемами оценки перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах
	ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
основам создания новейших технологических геофизических процессов.	коллекторов нефти и газа
	Умеет методами ГИС вычислять мощность, фильтрационно-емкостные свойства и положения флюидальных контактов, определять характер насыщенности коллекторов
	Владеет умением методами ГИС вычислять мощность, фильтрационно-емкостные свойства и положения флюидальных контактов, определять характер насыщенности коллекторов
ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Знает приемы построения структурных карт кровли и подошвы продуктивных пластов и определения площади нефтегазонасыщения
	Умеет определять методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения УВ в терригенных и карбонатных коллекторах
	Владеет способностью определять методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения УВ в терригенных и карбонатных коллекторах

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		7 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	18	18
практические занятия	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		

Контроль самостоятельной работы (КСР)		7	7
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>66,8</b>	<b>66,8</b>
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю		66,8	66,8
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего часов	аудиторные занятия			внеаудиторные занятия
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы подсчета запасов и ресурсов углеводородного сырья	12	2	—	2	8
2	Петрофизические модели коллекторов	13	2	—	2	9
3	Выделение коллекторов нефти и газа по данным ГИС	15	2	—	3	10
4	Определение характера насыщенности коллекторов	15	2	—	3	10
5	Определение подсчетных параметров терригенных коллекторов	16	3	—	3	10
6	Определение подсчетных параметров карбонатных коллекторов	16	3	—	3	10
7	Оценка перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах	14	2	—	2	10
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	7				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Общая трудоемкость по	108				

	дисциплине	
--	------------	--

## 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Подсчет запасов углеводородов» содержит 7 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методы подсчета запасов и ресурсов углеводородного сырья	Понятие о резервуарах и ловушках УВ. Категории и объекты подсчета запасов и оценки ресурсов УВ. Документы, регламентирующие подсчет запасов УВ. Геолого-геофизические и нефтепромысловые данные, используемые при оценке запасов УВ объемным методом. Роль методов ГИС и петрофизических определений при обосновании подсчетных параметров и ведении подсчета запасов УВ	УО, Р
2	Петрофизические модели коллекторов	Принципы построения петрофизических моделей различных типов подсчетных объектов и обоснование геологических статических и динамических моделей залежей УВ. Связи “кern-кern”, “кern-геофизика” и “геофизика-геодинамика”	УО, Р, РГЗ
3	Выделение коллекторов нефти и газа по данным ГИС	Выделение поровых коллекторов по качественным и количественным признакам, выделение коллекторов со сложной структурой порового пространства. Определение типа коллекторов, определение их эффективных толщин и кондиционных значений	УО, Р, РГЗ
4	Определение характера насыщенности коллекторов	Определение нефтегазонасыщенности коллекторов по данным электрических, нейтронных и диэлектрических методов. Установление флюидальных (ВНК, ГВК, ГНК) контактов	УО, Р, РГЗ
5	Определение подсчетных	Определение промыслово-геофизическими методами фильтрационно-емкостных параметров терригенных коллекторов,	УО, Р, РГЗ

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	параметров терригенных коллекторов	определение коэффициентов проницаемости, насыщенности и коэффициентов вытеснения нефти и газа	
6	Определение подсчетных параметров карбонатных коллекторов	Определение промыслово-геофизическими методами фильтрационно-емкостных параметров карбонатных коллекторов, определение коэффициентов проницаемости, насыщенности и коэффициентов вытеснения нефти и газа	УО, Р, РГЗ
7	Оценка перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах	Оценка перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах ООО “НК “Роснефть-НТЦ”	УО, Р, РГЗ

Форма текущего контроля — устный опрос (УО), защита реферата (Р), расчетно-графическое задание (РГЗ).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### **2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)**

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Подсчет запасов углеводородов» приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методы подсчета запасов и ресурсов углеводородного сырья	Методы подсчета запасов и ресурсов углеводородного сырья	УО-1
2	Петрофизические модели коллекторов	Обоснование по данным лабораторных и скважинных исследований петрофизических связей “кern-кern”, “кern-геофизика” и “геофизика-геодинамика”	РГЗ-1
		Петрофизические модели коллекторов	УО-2
3	Выделение коллекторов нефти и газа по данным ГИС	Построение структурных карт кровли и подошвы продуктивных пластов	РГЗ-2
		Определение площади залежей (планиметрированием и графическими компьютерными программами)	РГЗ-3

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Выделение коллекторов нефти и газа по данным ГИС	УО-3
4	Определение характера насыщенности коллекторов	Оценка характера насыщения пластов, установление флюидальных контактов (ВНК, ГНК, ГВК) на примерах промысловых объектов ООО «НК «Роснефть-НТЦ»	РГЗ-4
		Определение характера насыщенности коллекторов	УО-4
5	Определение подсчетных параметров терригенных коллекторов	Определение методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения углеводородов в терригенных коллекторах	РГЗ-5
		Определение подсчетных параметров терригенных коллекторов	УО-5
6	Определение подсчетных параметров карбонатных коллекторов	Определение методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения углеводородов в карбонатных коллекторах	РГЗ-6
		Определение подсчетных параметров карбонатных коллекторов	УО-6
7	Оценка перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах	Подсчет запасов и прогнозных ресурсов углеводородов на примерах промысловых объектов ООО «НК «Роснефть-НТЦ»	РГЗ-7
		Оценка перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах	УО-7

Форма текущего контроля — расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-7), устный опрос (УО-1 — УО-7).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Подсчет запасов углеводородов» не предусмотрена.

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

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Подсчет запасов углеводородов», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Подсчет запасов углеводородов» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторная работа с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и расчетно-графических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Подсчет запасов углеводородов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме расчетно-графических заданий, устного опроса, рефератов и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знает основные положения документов, регламентирующих подсчет запасов УВ по категориям и объектам подсчета запасов и оценки ресурсов на разных стадиях ГРП	УО-1	Вопросы на зачете 1–6
2.		Умеет составлять петрофизические модели	РГЗ-1 Р-1	Вопросы на зачете 7–12

		коллекторов, анализировать исходную геолого-геофизическую и нефтепромысловую информацию, используемую при оценке запасов УВ объектными методами		
3.		Владеет методами и приемами подсчета запасов и оценки ресурсов на разных стадиях ГРП	РГЗ-2 УО-2	Вопросы на зачете 13–19
4.	ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает приемы владения геофизическими методами выделения коллекторов нефти и газа и оценки их физических свойств, особенности определения подсчетных параметров нефтегазоносных пластов в терригенных и карбонатных коллекторах	УО-3	Вопросы на зачете 20–28
5.		Умеет анализировать исходную геолого-геофизическую и нефтепромысловую информацию, используемую при оценке запасов в терригенных и карбонатных коллекторах	УО-4 УО-5	Вопросы на зачете 29–35
6.		Владеет интерпретацией выделенных коллекторов, методами и приемами оценки перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах	РГЗ-3	Вопросы на зачете 36–42
7.		ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших	Знает классификацию залежей УВ, типы изучаемых геологических разрезов и коллекторов нефти и газа	УО-6 Р-2

8.	технологических геофизических процессов.	Умеет методами ГИС вычислять мощность, фильтрационно-емкостные свойства и положения флюидальных контактов, определять характер насыщенности коллекторов	РГЗ-4	Вопросы на зачете 51–55
9.		Владеет умением методами ГИС вычислять мощность, фильтрационно-емкостные свойства и положения флюидальных контактов, определять характер насыщенности коллекторов	РГЗ-5	Вопросы на зачете 55–58
10.		Знает приемы построения структурных карт кровли и подошвы продуктивных пластов и определения площади нефтегазонасыщения	УО-7 Р-3	Вопросы на зачете 59–62
11.	ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Умеет определять методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения УВ в терригенных и карбонатных коллекторах	РГЗ-6	Вопросы на зачете 63–65
12.		Владеет способностью определять методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения УВ в терригенных и карбонатных коллекторах	РГЗ-7	Вопросы на зачете 66–68

#### **4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Расчетно-графическое задание 1.* Обоснование по данным лабораторных и скважинных исследований петрофизических связей “кern-кern”, “кern-геофизика” и “геофизика-геодинамика”.

*Расчетно-графическое задание 2.* Построение структурных карт кровли и подошвы продуктивных пластов.

*Расчетно-графическое задание 3.* Определение площади залежей (планиметрированием и графическими компьютерными программами).

*Расчетно-графическое задание 4.* Оценка характера насыщения пластов, установление флюидальных контактов (ВНК, ГНК, ГВК) на примерах промысловых объектов ООО “НК “Роснефть-НТЦ”.

*Расчетно-графическое задание 5.* Определение методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения углеводородов в терригенных коллекторах.

*Расчетно-графическое задание 6.* Определение методами ГИС толщин, ФЕС, насыщенности и коэффициентов вытеснения углеводородов в карбонатных коллекторах.

*Расчетно-графическое задание 7.* Подсчет запасов и прогнозных ресурсов углеводородов на примерах промысловых объектов ООО “НК “Роснефть-НТЦ”.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

*Устный опрос* — наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Вопросы для проведения устных опросов приведены ниже.

*Вопросы устного опроса №1 по разделу “ Методы подсчета запасов и ресурсов углеводородного сырья”.*

1. Резервуары и ловушки углеводородов.
2. Категории и объекты подсчета запасов и оценки ресурсов УВ.
3. Документы, регламентирующие подсчет запасов УВ.
4. Геолого-геофизические и нефтепромысловые данные, используемые при оценке запасов УВ объемным методом.
5. Роль методов ГИС и петрофизических определений при обосновании подсчетных параметров и ведении подсчета запасов УВ.

*Вопросы устного опроса №2 по разделу “Петрофизические модели коллекторов”.*

1. Принципы построения петрофизических моделей различных типов подсчетных объектов.
2. Обоснование геологических статических и динамических моделей залежей углеводородов.
3. Обоснование петрофизических связей “кern-кern”.
4. Обоснование петрофизических связей “кern-геофизика”.
5. Обоснование петрофизических связей “геофизика-геодинамика”.

*Вопросы устного опроса №3 по разделу “Выделение коллекторов нефти и газа по данным ГИС”.*

1. Выделение поровых коллекторов по качественным и количественным признакам.
2. Выделение коллекторов со сложной структурой порового пространства.
3. Определение типа коллекторов.
4. Определение эффективных толщин коллекторов и кондиционных значений.

*Вопросы устного опроса №4 по разделу “Определение характера насыщенности коллекторов”.*

1. Определение нефтегазонасыщенности коллекторов по данным электрических методов.
2. Определение нефтегазонасыщенности коллекторов по данным нейтронных методов.
3. Определение нефтегазонасыщенности коллекторов по данным диэлектрических методов.
4. Установление местоположения водонефтяного контакта (ВНК).
5. Установление местоположения газоводяного контакта (ГВК).
6. Установление местоположения газонефтяного контакта (ГНК).

*Вопросы устного опроса №5 по разделу “Определение подсчетных параметров терригенных коллекторов”.*

1. Определение промыслово-геофизическими методами фильтрационно-емкостных параметров терригенных коллекторов.
2. Определение коэффициентов проницаемости терригенных коллекторов.
3. Определение коэффициентов насыщенности терригенных коллекторов.
4. Определение коэффициентов вытеснения нефти и газа терригенных коллекторов.

*Вопросы устного опроса №6 по разделу “Определение подсчетных параметров карбонатных коллекторов”.*

1. Определение промыслово-геофизическими методами фильтрационно-емкостных параметров карбонатных коллекторов.
2. Определение коэффициентов проницаемости карбонатных коллекторов.
3. Определение коэффициентов насыщенности карбонатных коллекторов.
4. Определение коэффициентов вытеснения нефти и газа карбонатных коллекторов.

*Вопросы устного опроса №7 по разделу “Оценка перспективных и прогнозных ресурсов на промысловых объектах”.*

1. Методы подсчета запасов углеводородов.
2. Различные методики оценки прогнозных ресурсов углеводородов.
3. Оценка перспективности доработки месторождений с невыработанными запасами.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат*.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Построение структурных карт кровли и подошвы продуктивных пластов, определение площади перспективных залежей.
2. Методы оценки характера насыщения пластов.

3. Определение геофизическими методами толщин пластов, фильтрационно-емкостных свойств, коэффициентов насыщенности и вытеснения углеводородов.

4. Методы подсчета запасов и прогнозных ресурсов углеводородов.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка «зачтено» выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

#### **4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

К формам контроля относится *зачет*.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Понятие о ресурсах и запасах углеводородного сырья.
2. Российские и международные классификации запасов и ресурсов.
3. Документы, регламентирующие подсчет запасов и оценку ресурсов УВ сырья.
4. Категории и объекты подсчета запасов и оценки ресурсов УВ.
5. Методы подсчета запасов и оценки ресурсов УВ.
6. Объемный метод подсчета запасов.
7. Методы получения и использования геолого-геофизической и промысловой информации для составления геологической модели.
8. Оценка роли промыслово-геофизических методов при решении нефтепромысловых задач.
9. Построение математических моделей для обоснования подсчетных параметров продуктивных пластов и подсчета запасов углеводородного сырья.
10. Построение физических моделей для обоснования подсчетных параметров продуктивных пластов и подсчета запасов углеводородного сырья.
11. Подсчетные параметры.
12. Методы определения подсчетных параметров на разных этапах и

стадиях геологоразведочных работ.

13. Коллектора, основные свойства коллекторов.
14. Пористость, проницаемость, водонасыщенность, нефтегазонасыщенность.
15. Литологический состав пород-коллекторов.
16. Скважина, ее основные характеристики.
17. Условия проведения ГИС в скважинах.
18. Воздействие промывочной жидкости на горные породы.
19. Закономерности изменения диаметра скважины в различных породах.
20. Строение проницаемого пласта, вскрытого скважиной.
21. Строение зоны проникновения.
22. Распределение флюидов и удельных сопротивлений породы в радиальном направлении.
23. Профили удельных сопротивлений.
24. Основные модификации каротажа сопротивлений (обычные зонды, БКЗ, МКЗ, БМК, БК, ИК).
25. Назначения методов УЭС.
26. Основные признаки коллекторов и неколлекторов на диаграммах геофизических скважинных методов.
27. Выделение пластов, снятие отсчетов.
28. Правила и причины введения поправок.
29. Метод потенциалов собственной поляризации (ПС).
30. Природа потенциалов собственной поляризации.
31. Назначение каротажа ПС.
32. Изменения на кривых амплитуд ПС.
33. Факторы, влияющие на потенциалы ПС в скважине.
34. Интерпретация диаграмм ПС.
35. Определение условной нулевой линии кривой ПС.
36. Учет искажающих факторов.
37. Выделение границ пластов, отсчет существенных значений.
38. Область применения метода ПС.
39. Определение минерализации пластовой воды по данным диаграммного материала.
40. Определение температуры пород по глубине и геотермическому градиенту.
41. Определение удельного сопротивления водных растворов хлорида натрия по минерализации и температуре.
42. Расчет удельного сопротивления фильтрата промывочной жидкости и глинистой корки.
43. Оценка принятых значений сопротивлений пласта, зоны

проникновения.

44. Способы оценки толщины глинистой корки.
45. Оптимальные условия для определения удельного сопротивления пластов по боковому каротажу.
46. Оптимальные условия для определения удельного сопротивления пластов по индукционному каротажу.
47. Интерпретация материалов бокового каротажа.
48. Интерпретация материалов бокового микрокаротажа.
49. Выделение границ пластов по данным КС.
50. Отсчет существенных значений КС, учет влияния скважины, вмещающих пород и глинистой корки.
51. Интерпретация материалов микрозондов.
52. Выделение коллекторов, определение удельного сопротивления промытой зоны и толщины глинистой корки.
53. Интерпретация материалов индукционного каротажа,
54. Выделение границ пластов по данным ИК.
55. Отсчет существенных значений проводимости и сопротивлений, учет скин-эффекта, влияние скважины и вмещающих пород.
56. Гамма-каротаж, его физические основы, назначение, области применения.
57. Способы определения глинистости пород по данным каротажа и керна.
58. Понятие о каротажах пористости.
59. Определение пористости чистых гранулярных коллекторов по нейтронному каротажу.
60. Определение пористости чистых гранулярных коллекторов по ГГК (плотностная модификация).
61. Определение пористости чистых гранулярных коллекторов по акустическому каротажу.
62. Роль и место лабораторных петрофизических методов в технологической цепи: поиски и разведка — подсчет запасов УВ — разработка залежей нефти и газа.
63. Роль и место скважинных геофизических методов в технологической цепи: поиски и разведка — подсчет запасов УВ — разработка залежей нефти и газа.
64. Возможности и ограничения методов ГИС при оценке подсчетных параметров нефтяных и газовых залежей.
65. Обоснование по данным лабораторных и скважинных исследований петрофизических связей “кern-кern”.
66. Обоснование по данным лабораторных и скважинных исследований петрофизических связей “кern-геофизика”.

67. Обоснование по данным лабораторных и скважинных исследований петрофизических связей “геофизика-геодинамика” (по материалам РГЗ).

68. Объяснить результаты подсчета запасов углеводородов по одному из нефтепромысловых объектов ООО “НК “Роснефть-НТЦ” (по материалам РГЗ).

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка «зачтено» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

#### Основная литература

1. Геофизика / учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)
2. Геофизика / учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12)
3. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. Мартынова В.Г., Лазуткина Н.Е., Хохлова М.С. — М. Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

*\*Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

#### Дополнительная литература

1. Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Утв. приказом МПР РФ от 01.11.2005 г., №298.
2. Козлова И.А. Подсчет запасов и оценка ресурсов. Учебно-метод. пособие. Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. — Пермь, 2013. — 71 с.
3. Вендельштейн Б.Ю., Золоева Г.М., Царева В.Н. Геофизические методы изучения подсчетных параметров при определении запасов нефти и газа. — М.: Недра, 1985. — 248 с.
4. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических

исследований скважин с применением результатов анализа керна, опробований и испытаний продуктивных пластов / под ред. Вендельштейна Б.Ю., Козаря В.В., Яценко Г.Г. — Калинин: НПО «Союзпромгеофизика», 1990. — 261 с.

5. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.П. Промысловая геофизика: учебник для вузов / под ред. В.М.Добрынина. — М.: Недра, 2004. — 387 с. (16)

6. Кобранова В.Н. Петрофизика: учебник, 2-е изд., перераб. и под. — М.: Недра, 1986. — 392 с.

7. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика. — М.: Недра, 2004. — 367 с. (27)

8. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин. — М.: Недра, 1982. — 180 с.

9. Ханин А.А. Петрофизика нефтяных и газовых пластов. — М.: Недра, 1976. — 295 с.

10. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Геофизические исследования скважин: учебник для подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов / под ред. Добрынина В.М., Лазуткиной Н.Е. — М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. — 397 с. (19)

## **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

## **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znaniy.com» [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com)
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>

3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>

13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Теоретические знания по основным разделам курса «Подсчет запасов углеводов» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Подсчет запасов углеводов» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 66,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Подсчет запасов углеводов» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>