

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Геологический колледж СГУ



**Рабочая программа профессионального модуля**

ПМ.02 Геологическое моделирование для подсчета запасов и поддержания добычи нефти

21.02.10 Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений

Профиль подготовки  
технологический  
(инженерный с углубленным изучением математики и физики)  
Квалификация выпускника  
техник-геолог  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.10 Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», геологический колледж СГУ.

Разработчик:

Иванова И.А. – преподаватель геологического колледжа СГУ

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	24

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Геологическое моделирование для подсчета запасов и поддержания добычи нефти

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **21.02.10 Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений** в части освоения основного вида деятельности (ВД):

**Геологическое моделирование для подсчета запасов и поддержания добычи нефти и газа** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Собирать, интерпретировать, обобщать геолого-геофизическую и промысловую информацию.

ПК 2.2. Подготавливать предложения при разработке мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов.

ПК 2.3. Строить геологические двухмерные модели залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов.

ПК 2.4. Использовать при геологическом моделировании данные геоинформационных систем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**владеть навыками:**

- сбора геолого-промысловой информации в соответствии с программой работ организации на нефтегазовых месторождениях;
- комплексирования данных геоинформационной системы, результатов бурения и испытания скважин при эксплуатации месторождения;
- анализа полученной и обработанной геолого-промысловой информации, отбраковка некачественных данных;
- подготовки технической документации эксплуатационной скважины;
- систематизации полученной и обработанной геологической информации;
- подготовки предложений для увеличения производительности скважин и мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов;
- построения геологических двухмерных моделей залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов;
- использования при геологическом моделировании данных геоинформационных систем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений.

**уметь:**

- выполнять пересчет результатов химических анализов вод из ионной формы выражения в другие (мг-экв; %-экв.);
- применять требования нормативных документов при сборе и систематизации геолого-промысловых данных;
- графически изображать химический состав подземных вод;
- определять химический тип воды по сулину и условия образования;
- обрабатывать результаты гранулометрического анализа;
- строить и описывать карты гидроизопъез;
- объяснять взаимосвязь между составом подземных вод и их образованием, и залеганием;
- объяснять использование гидрогеологических данных при поисках нефти и газа, при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений;
- объяснять причины обводнения скважин;
- строить схему сопоставления разрезов скважин;
- составлять и анализировать геологическую графику при построении двухмерных моделей залежей нефти и газа различных типов;
- обрабатывать по утвержденной методике геологическую информацию;
- строить карты геологической неоднородности продуктивных пластов;
- давать оценку геолого-промысловой характеристике продуктивного пласта при обосновании рациональной системы разработки;
- вести геолого-промысловый контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений;
- анализировать основные показатели разработки;
- анализировать и систематизировать полученную геологическую информацию, вести базу промысловых данных;
- оценивать качество исследований в области промысловой геологии;
- контролировать выполнение и результаты сбора, анализа, систематизации и обобщения геологической информации;
- применять требования нормативных документов при сборе и систематизации геолого-промысловых данных.
- обосновывать геологические условия методов повышения нефтеотдачи пластов;
- оценивать эффективность методов повышения нефтеотдачи пластов;
- выделять зоны с остаточными и трудноизвлекаемыми запасами;
- строить геологические двухмерные модели залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов;
- использовать компьютерные технологии в геофизике;
- создавать цифровые модели и электронные карты, несложные модели структур и динамики явлений средствами ГИС.

**знать:**

- виды подземных вод;
- условия залегания подземных вод водонапорные системы;
- происхождение подземных вод;
- давление и температура в недрах;
- основы гидравлик и динамики подземных вод;
- силы, действующие на нефть и газ в горных породах;
- размещение нефти, газа и воды в породах коллекторах;
- понятие о переходной зоне, зависимость мощности переходной зоны от капиллярных явлений;

- химический состав и физические свойства подземных вод;
- формы выражения химического состава воды;
- графические способы изображения подземных вод;
- классификации вод по химическому составу;
- условия залегания вод в недрах нефтяных газовых месторождений, получение геологической информации промышленная классификация вод нефтяных месторождений;
- использование гидрогеологических данных при поисках нефти и газа;
- гидрогеологические показатели нефтегазоносности;
- гидрогеологические условия и показатели ловушек благоприятные для сохранения нефти и газа;
- использование гидрогеологических исследований при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений;
- методы и методику выделения продуктивных пластов в разрезе;
- анализ полученной и обработанной геолого-промышленной информации, отбраковка некачественных данных;
- строение различных типов залежей нефти и газа;
- методики построения двухмерного геологического моделирования залежей нефти и газа различных типов;
- режимы залежи нефти и газа;
- геолого-промышленную характеристику продуктивных пластов;
- геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений;
- геолого-промышленный контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений;
- гидродинамические методы исследований эксплуатационных скважин и определение эксплуатационных характеристик продуктивного пласта;
- подготовка технической документации эксплуатационной скважины;
- методика построения геологической графики при разработке месторождений;
- графические материалы по анализу разработки нефтяных месторождений;
- охраны недр и окружающей среды при раз-работке нефтяных и газовых месторождений;
- правила учета и хранения геологических материалов, систематизации и оформления геологической информации;
- регламенты, положения, инструкции и стандарты организации в области промышленной геологии;
- правила составления документации в области промышленной геологии;
- классификацию и назначение методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти;
- характеристики трудноизвлекаемых запасов;
- методы и технологии добычи трудноизвлекаемых запасов, геологические условия их применения;
- цели и задачи, решаемые с помощью геологического моделирования;
- современные программы для геологического моделирования;
- правила и программное обеспечение обработки геологической информации;
- технологию создания цифровых и электронных карт средствами ГИС;
- области применения, решаемые задачи и функции ГИС в поисково-разведочных работах и разработки нефтяных и газовых месторождений;
- комплексирование данных геоинформационной системы, результатов бурения и испытания скважин при разработке месторождения.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

-объем учебной нагрузки обучающегося – 400 часов, в том числе:

-учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 366 часов,  
из них практической подготовки – 206 часов.

- самостоятельной учебной работы обучающегося – 34 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД) **Геологическое моделирование для подсчета запасов и поддержания добычи нефти и газа** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Собирать, интерпретировать, обобщать геолого-геофизическую и промысловую информацию.
ПК 2.2	Подготавливать предложения при разработке мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов.
ПК 2.3	Строить геологические двухмерные модели залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов.
ПК 2.4	Использовать при геологическом моделировании данные геоинформационных систем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	Практическая подготовка		Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
				в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1-2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	<b>МДК. 02.01</b> <b>Нефтепромысловая геология</b>	<b>224</b>	202	92	-	16	-
ПК 2.3-2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	<b>МДК. 02.02</b> Компьютерная обработка геолога - геофизической и промысловой информации для моделирования залежей нефти и газа	<b>188</b>	164	114	-	18	-
<b>Всего:</b>		<b>412</b>	366	206	-	34	-

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Формирование компетенций
1	2	3	4
<b>МДК. 02.01</b> <b>Нефтепромысловая геология</b>		<b>224</b>	
<b>Тема 1.1 Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений</b>	<b>Содержание</b>	<b>94</b>	
	1	Краткий исторический обзор развития учения о подземных водах.	2
	2	Условия залегания подземных вод. Движение воды в горных породах.	2
	3	Воды в природе. Виды подземных вод. Строение подземной гидросферы. Водоносные горизонты, комплексы и гидрогеологические этажи. Водонапорные системы инфильтрационного типа.	2
	4	Понятие о породах коллекторах, их виды. Форма и размеры пустот в обломочных, хемогенных и органогенных осадочных породах.	2
	5	Породы коллекторы: зернистые, трещинные и промежуточные. Пористость, проницаемость, трещиноватость горных пород. Гранулометрический состав обломочных пород. Изображение результатов гранулометрического анализа.	2
	6	Структура воды, её химические свойства и изотопный состав. Основные компоненты химического состава и минерализация воды. Основные компоненты химического состава и минерализация воды. Химические анализы воды. Стандартный (шестикомпонентный) анализ. Формула Курлова, характеристики Пальмера. Физические свойства воды: плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость и т.д.	2
	7	Основные типы подземных вод по условиям образования. Экзогенные, седиментогенные, инфильтрационные, возрожденные и конденсатогенные подземные воды. Понятие о гидрогеологическом цикле.	2
	8	Основные факторы формирования химического и газового состава подземных вод. Литогенетическая теория формирования глубокозалегающих подземных вод. Термальные, лечебные и промышленные воды, их использование.	2
			<b>ПК 2.1</b> <b>ПК2.2</b> <b>ПК2.3</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 03</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 05</b> <b>ОК 06</b> <b>ОК 07</b> <b>ОК 08</b> <b>ОК 09</b>

9	Основы динамики подземных вод. Гидростатическое давление, его свойства, единицы. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Давление абсолютное, весовое и манометрическое. Вакуум.	2
10	Пьезометрическая высота давления. Напор и удельная потенциальная энергия жидкости. Приборы для измерения давления жидкости: пьезометры, манометры, вакууметры.	2
11	Давление и температура в недрах. Давление горное, пластовое, условное гидростатическое, сверх гидростатическое. Геотермические ступень и градиент.	2
12	Элементы потока и виды движения: линия тока, элементарная струйка, трубка тока, живое сечение потока, смоченный периметр и т.д. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли.	2
13	Местные и линейные гидравлические сопротивления. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Число Рейнольдса. Распределение скоростей и линейные потери напора при ламинарном и турбулентном движении жидкости.	2
14	Понятие о фильтрации, скорость фильтрации и фильтрационных потоках. Линейный закон фильтрации. Связь коэффициента фильтрации с коэффициентом проницаемости, их единицы. Верхний и нижний пределы применимости линейного закона фильтрации. Нелинейные законы фильтрации.	2
15	Формула Дюпюи. Распределение градиента давления, давления и скорости фильтрации в установившемся плоскорадиальном потоке. Понятие о воронке депрессии, удельном дебите, коэффициенте продуктивности, индикаторной диаграмме. Взаимодействие скважин. Приведенный радиус несовершенной скважины.	2
16	Неустановившаяся фильтрация, проявление упругих свойств воды и породы. Понятие о коэффициентах упругоёмкости и пьезопроводности. Основы теории фильтрации в неоднородных пластах. Слоистая неоднородность пластов.	2
17	Методы определения фильтрационных параметров водоносных пластов по данным исследования скважин. Метод установившихся отборов (пробных откачек). Метод восстановления забойного давления.	2
18	Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. Промысловая классификация вод нефтяных месторождений. Методы получения	2

	данных о гидрогеологии нефтяных и газовых месторождений. Систематизация гидрогеологических материалов. Основные понятия режимах нефтяных и газовых залежей.	
19	Использование гидрогеологических данных для прогноза возможных режимов. Основные приборы и аппараты для гидрогеологических исследований скважин: глубинные лебедки, уровнемеры, пьезографы, пробоотбойники, глубинные манометры и тестометры.	2
20	Гидрогеологические показатели нефтегазоносности. Значение давления насыщения и состава растворённых газов при прогнозах нефтегазоносности. Влияние нефти на химический состав подземных вод.	2
21	Гидрогеологические условия и показатели ловушек, благоприятные для образования и сохранения залежей нефти и газа. Комплексное использование гидрогеологических данных при оценке перспектив нефтегазоносности их экономическая эффективность.	2
22	Определение пластового давления в нефтяных и газовых залежах по данным исследования водяных скважин. Расчёт отметок контактов «газ-вода» и «нефть-вода» по данным о давлении.	2
23	Оценка гидравлической сообщаемости горизонтов. Контроль за обводнением залежей нефти и газа. Выявление источников поступления вод в нефтяные и газовые скважины.	2
24	Причины солеотложения в нефтяных и газовых скважинах и промысловых коммуникациях. Использование гидрогеологических данных для промыслово-геофизических и промыслово-технических целей.	2
<b>Практическая подготовка (Практические занятия)</b>		46
25-26	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Пересчет результатов химических анализов вод из ионной формы выражения в другие (мг-экв; %-экв.).	
27	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Графические формы изображения химического подземных вод.	
28-29	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Определение химического типа воды по Сулину и характеристик Пальмера	
30	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Обработка результатов гранулометрического анализа	
31	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Построение карты гидроизопъез.	

	32-33	<b>Практическое занятие № 2</b> Определение по карте гидроизопъез направления потока, напорного градиента, скорости фильтрации и расхода подземного потока.		
	34	<b>Практическое занятие № 3</b> Описание карты гидроизопъез.		
	35-36	<b>Практическое занятие № 4</b> Определение по карте гидропъез напорного градиента, скорости фильтрации и расхода подземного потока.		
	37-38	<b>Практическое занятие №5</b> Определение проницаемости коллекторов.		
	39-40	<b>Практическое занятие № 6</b> Определение пористости коллекторов.		
	41-42	<b>Практическое занятие № 7</b> Гидрогеологическое описание района Прикаспийской впадины.		
	43-44	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет пластового, горного давлений и пластовой температуры по разрезу скважин.		
	45-46	<b>Практическое занятие № 9</b> Составление схемы видов воды в зоне аэрации.		
	47	<b>Практическое занятие № 10</b> Построение схемы классификации гидрогеологических бассейнов.		
<b>Тема 1.2. Изучение строения залежей и геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений</b>	<b>Содержание</b>		<b>106</b>	
	1	Построение комплекса геологической графики для изучения строения залежей нефти и газа по данным бурения скважин.	2	<b>ПК 2.1</b> <b>ПК2.2</b> <b>ПК2.3</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 03</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 05</b> <b>ОК 06</b> <b>ОК 07</b> <b>ОК 08</b> <b>ОК 09</b>
	2	Комплексное изучение строения месторождения и его описание по геологической графике.	2	
	3	Геологическая неоднородность продуктивных пластов и методы ее изучения.	2	
	4	Микро и макронеоднородность, методы их изучения .Понятие о литолого-фациальной изменчивости. Кондиционные пределы коллекторских свойств.	2	
	5	Определение границ распространения коллекторов продуктивных пластов. Литолого-фациальные карты, зональные карты. Карты эффективной мощности.	2	
	6	Вероятно-статистические методы изучения макронеоднородности. Понятие о коэффициенте расчлененности, выдержанности, литологической связанности.	2	
	7	Изучение макронеоднородности по картам мощностей и корреляционным схемам.	2	
	8	Свойства нефти, газа и воды и условия их залегания в природных	2	

	резервуарах. Нефть. Химический состав и товарные свойства нефти. Физические свойства нефти в пластовых условиях. Природный углеводородный газ и его свойства.	
9	Отношения природного газа от основных законов газового состояния. Газоконденсат. Определениесостава пластового газа.	2
10	Понятие о растворенном газе. Давление насыщения. Определение объема газа, растворенного в нефти, в пластовых условиях. Коэффициент сжимаемости газовой смеси.	2
11	Пластовые воды, химический состав, физические свойства пластовых вод. Классификация промысловых вод.	2
12	Условия залегания нефти, газа и воды в природных резервуарах. Понятие о связанной воде. Нефтенасыщенность. Газонасыщенность. Контуры нефтеносности.	2
13	Режимы залежи нефти и газа. Давление и температура в нефтяных и газовых залежах, способы их замеров. Определение средних значений пластовых давлений в залежи.	2
14	Построение и назначение карт изобар. Основные источники энергии в пластах. Напор краевых вод, упругость жидкостей и породы, давление сжатого газа, сила тяжести. Силы, удерживающие нефть и газ в пласте.	2
15	Естественные режимы работы нефтяных залежей. Работа залежей на смешанных режимах.	2
16	Естественные режимы работы газовых залежей. Водонапорный, упруговодонапорный режимы.	2
17	Режим растворенного газа. Газонапорный, гравитационный режимы. Работа залежей на смешанных режимах.	2
18	Естественные режимы работы газовых залежей. Водонапорный, упруговодонапорный, газовый режим.	2
19	Геологические условия проявления режимов пластов и их сравнительная эффективность.	2
20	Общие сведения о подсчете запасов нефти и газа. Методы подсчета запасов. Объемный метод. Понятие о методе материального баланса.	2
21	Подсчет запасов газа и конденсата в газоконденсатных залежах. Подсчет	2

	запасов газа, растворенного в нефти. Выбор метода подсчета в зависимости от режима и степени разведанности залежи.	
22	Геологические основы разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Порядок ввода месторождения в разработку. Рациональная система разработки.	2
23	Коэффициент извлечения нефти и методы его определения. Разработка месторождения в целом, системы разработки. Этажи и объекты разработки	2
24	Геолого-промысловый контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений. Системы разработки нефтяных и газовых залежей. Системы размещения скважин по равномерной сетке и рядами. Выбор системы размещения скважин. Влияние плотности размещения скважин и темпа разбуривания залежи на коэффициент охвата пласта разработкой.	2
25	Система разработки залежей с поддержанием пластового давления. Законтурное заводнение. Приконтурное, внутриконтурное заводнения.	2
26	Система разработки с закачкой газа в пласт. Закачка воды в истощенные залежи с низким пластовым давлением.	2
27	Особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Разработка морских месторождений.	2
28	Охрана недр и окружающей среды при разработке нефтяных и газовых месторождений.	2
29	Геолого-промысловое планирование. Организация геологической службы на промыслах.	2
30	Современные методы повышения нефтеотдачи и интенсификации добычи. Гидроразрыв. Пескоструйная перфорация, торпедирование. Применение углекислоты. Закачка пара. Внутрипластовое горение. Применение серной кислоты. Мицелярное вытеснение.	2
<b>Практическая подготовка (Практические занятия)</b>		<b>46</b>
31	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Изучение геолого-геофизического разреза по каротажным диаграммам	
32	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Составление корреляционной схемы. Описание методики работы.	
33	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Составление таблицы «Результаты данных ГМИС»	
34	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Построение схемы обоснования ВНК.	

		Описание методики работы.		
35	<b>Лабораторное занятие № 5</b>	Построение двухмерной модели пластовой сводовой залежи - построение структурных карт по кровле и подошве продуктивного горизонта по данным бурения скважин.		
36	<b>Лабораторное занятие № 6</b>	Построение двухмерной модели пластовой сводовой залежи - построение продольного и поперечного геологических профилей по данным бурения скважин. Описание методики работы.		
37	<b>Лабораторное занятие № 7</b>	Построение двухмерной модели пластовой сводовой залежи- построение карты эффективных толщин пласта. Описание методики работы.		
38	<b>Лабораторное занятие № 8</b>	Построение двухмерной модели пластовой сводовой залежи- построение карты эффективных нефтенасыщенных толщин пласта. Описание методики работы.		
39	<b>Лабораторное занятие № 9</b>	Построение двухмерной модели пластовой сводовой залежи - описание продуктивного пласта и залежи нефти по построенной геологической графике.		
40	<b>Лабораторное занятие № 10</b>	Построение двухмерной модели массивной залежи.		
41	<b>Лабораторное занятие № 11</b>	Построение двухмерной литологически экранированной залежи. Описание методики работы.		
42	<b>Лабораторное занятие № 12</b>	Построение двухмерной модели тектонически экранированной залежи.		
43	<b>Лабораторное занятие № 13</b>	Построение двухмерной модели тектонически экранированной залежи. Построение карты эффективных толщин пласта. Построение карты эффективных нефтенасыщенных толщин пласта. Описание методики работы.		
44	<b>Лабораторное занятие № 14</b>	Построение двухмерной модели массивной залежи и литологически экранированной залежи, тектонически экранированной залежи. Описание продуктивных пластов и залежей нефти по построенной геологической графике.		
45-46	<b>Лабораторное занятие № 16</b>	Комплексное изучение строения месторождения и его описание по геологической графике.		
47	<b>Лабораторное занятие № 17</b>	Построение литолого-фациальных карт и определение коэффициента выдержанности коллекторов.		
48	<b>Лабораторное занятие № 18</b>	Определение коэффициента сжимаемости		



		смеси углеводородных газов.		
	49	<b>Лабораторное занятие № 19</b> Оценка геолого-промысловой характеристики продуктивного пласта. Определение режима нефтяной залежи.		
	50	<b>Лабораторное занятие № 20</b> Выбор и обоснование системы сетки скважин и вида заводнения на основе геолого - промысловой характеристики продуктивного пласта.		
	51	<b>Лабораторное занятие № 21</b> Выбор и обоснование методов обработки ПЗП и методов увеличения нефтеотдачи.		
	52	<b>Лабораторное занятие № 23</b> Построение графика разработки нефтяной залежи. Анализ графика разработки месторождений.		
	53	<b>Лабораторное занятие № 25</b> Построение карты изобар. Анализ карт изобар, определение пластовых параметров по картам изобар.		
<b>Самостоятельная работа по МДК 02.01</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). <b>(Использование образовательного портала «Система дистанционного обучения IpsilonUni»)</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. <b>(Использование образовательного портала «Система дистанционного обучения Ipsilon Uni» и научной электронной библиотеке ELIBRARY.RU)</b>			<b>16</b>	
<b>Консультация</b>			<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>6</b>	
<b>МДК. 02.02 Компьютерная обработка геолого - геофизической и промысловой информации для моделирования залежей нефти и газа</b>			<b>188</b>	
<b>Тема 2.1 Основы компьютерного моделирования нефтяных и газовых залежей</b>	<b>Содержание</b>		<b>68</b>	
	1	Геологическое моделирование и его роль в решении задач нефтегазопромысловой геологии. Геологическая модель. Понятие и виды геологических моделей.	2	<b>ПК 2.3 ПК 2.4 ОК 01 ОК 02</b>
	2	Размерность моделей. Виды геологических моделей.	2	

3	Последовательность создания геологической модели. Представление модели. Основные этапы построения геологической модели.	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
4	Сбор, анализ и подготовка исходных данных для создания геологической модели.	2	
5	Виды исходных данных и источники их получения.	2	
6	Перечень исходных данных для создания геологической модели.	2	
7	Оценка качества исходных данных.	2	
8	Концептуальная модель.	2	
9	Построение двумерных геологических моделей.	2	
10	Изучение геометрии залежи.	2	
11	Методика моделирования структурных поверхностей методом схождения. Методика моделирования структурных поверхностей с использованием базовой поверхности как тренда.	2	
12	Методика моделирования поверхности контакта. Моделирование внутреннего строения пласта.	2	
13	Алгоритмы построения карт эффективных толщин и карт песчанистости. Алгоритмы построения карт эффективных нефтенасыщенных толщин	2	
14	Моделирование фильтрационно-ёмкостных свойств геологических объектов.	2	
<b>Практическая подготовка (Практические занятия)</b>		40	
15	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Интерфейс и начало работы в программе Surfer. Описание методики работы.		
16	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Оцифровка комплекса каротажных диаграмм. Описание методики работы.		
17	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Создание и редактирование карты изолиний в программе Surfer. Описание методики работы.		
18-19	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Создание двух- и трёхмерных моделей поверхности различных типов. Описание методики работы.		
20	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Обрезка изображений в программе Surfer. Описание методики работы.		
21	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Оцифровка скважин. Построение карты изолиний по оцифрованным точкам в программе Surfer. Описание методики работы.		
22-23	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Построение структурной карты поднятия, осложненного тектоническим нарушением в программе Surfer. Описание		

		методики работы.		
	24	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Построение сеточного файла по заданной функции в программе Surfer. Описание методики работы.		
	25-26	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Построение плоскости наклонного ВНК по заданным в определенных точках значениям в программе Surfer. Описание методики работы.		
	27-28	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Построение профильного разреза в программе Surfer. Описание методики работы.		
	29	<b>Лабораторное занятие № 11</b> Построение карты коэффициента песчаности в программе Surfer. Описание методики работы.		
	30	<b>Лабораторное занятие № 12</b> Построение карты распространения коллекторов в программе Surfer. Описание методики работы.		
	31-32	<b>Лабораторное занятие №13</b> Построение карты эффективных толщин в программе Surfer. Описание методики работы.		
	33	<b>Лабораторное занятие №14</b> Построение цифровой модели пористости и проницаемости. Описание методики работы.		
	34	<b>Лабораторное занятие №15</b> Вычисление площадей и объёмов в программе Surfer Описание методики работы		
<b>Тема 2.2</b>	<b>Содержание</b>		<b>58</b>	
<b>Геоинформационные системы в разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений</b>	1	Особенности применения геоинформационных систем в геологии.	2	<b>ПК2.3 ПК 2.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09</b>
	2	Введение в геоинформационные системы.	2	
	3	Организация и способы представления данных в ГИС(геоинформационные системы).	2	
	4	Структура ГИС (геоинформационные системы).	2	
	5	Пространственный анализ и управление данными.	2	
	6	Типология ГИС(геоинформационные системы).	2	
	7	Модели данных в ГИС (геоинформационные системы).Ввод данных в ГИС(геоинформационные системы).	2	
	<b>Практическая подготовка (Практические занятия)</b>		<b>44</b>	
	8	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Начало работы с ARCGIS. Изучение данных в ARCMAP. Описание методики работы.		
	9	<b>Лабораторное занятие №2</b> Форматы пространственных данных в ArcGIS. Знакомство с Arc Catalog. Описание методики работы.		
10	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Построение базы геоданных. Описание методики			

		работы.		
11		<b>Лабораторное занятие №4</b> Работа с системами координат. Описание методики работы.		
12		<b>Лабораторное занятие №5</b> Координатная геопривязка растрового изображения по списку координат. Описание методики работы.		
13		<b>Лабораторное занятие №6</b> Геопривязка космического снимка по векторному слою. Описание методики работы.		
14		<b>Лабораторное занятие №7</b> Способы отображения векторных данных в ArcMap. Описание методики работы.		
15-16		<b>Лабораторное занятие №8</b> Работа с растровыми данными в ArcGIS. Описание методики работы.		
17		<b>Лабораторное занятие №9</b> Редактирование пространственных данных. Описание методики работы.		
18		<b>Лабораторное занятие №10</b> Надписывание объектов. Описание методики работы.		
19		<b>Лабораторное занятие №11</b> Управление табличными данными. Описание методики работы.		
20-21		<b>Лабораторное занятие №12</b> Создание проекта и создание слоев будущей цифровой карты в программе-векторизаторе Easy Trace. Описание методики работы.		
22		<b>Лабораторное занятие №13</b> Анализ пространственных данных по выбору. Описание методики работы.		
23		<b>Лабораторное занятие №14</b> Использование инструментов построения буферных зон, слияния, объединения с расчетом метрических показателей. Описание методики работы.		
24		<b>Лабораторное занятие №15</b> Растровый анализ данных. Описание методики работы.		
25		<b>Лабораторное занятие №16</b> Построение подсветки рельефа и расчета уклонов. Описание методики работы.		
26		<b>Лабораторное занятие №17</b> Измерения в ArcGis. Описание методики работы.		
27		<b>Лабораторное занятие №18</b> Создание слоя точечных объектов. Создание поверхности GRID и слоя изолиний. Описание методики работы.		
28		<b>Лабораторное занятие №19</b> Создание тематических карт и оформление компоновки. Описание методики работы.		

	29	<b>Лабораторное занятие №20</b> Организация общего доступа к результатам. Описание методики работы.		
<b>Тема 2. 3 Компьютерная интерпретация геолого-геофизических материалов</b>	<b>Содержание</b>		<b>36</b>	
	1	Применение информационных технологий при обработке данных каротажа.	2	<b>ПК2.3</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 03</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 05</b> <b>ОК 06</b> <b>ОК 07</b> <b>ОК 08</b> <b>ОК 09</b>
	2	Задачи, решаемые с помощью специализированных программ.	2	
	3	Литологическое расчленение разреза по данным комплекса методов ГИС с помощью программного обеспечения интерпретации данных ГИС (геофизические исследования скважин).	2	
	<b>Практическая подготовка (Практические занятия)</b>		<b>30</b>	
	4	<b>Лабораторное занятие №1</b> Создание планшета. Импортирование кривых ГМИС. Описание методики работы.		
	5	<b>Лабораторное занятие №2</b> Редактирование кривых ГМИС. Описание методики работы.		
	6	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Математические преобразования кривых ГМИС.		
	7	<b>Лабораторное занятие №4</b> Увязка кривых ГМИС по глубине. Описание методики работы.		
	8	<b>Лабораторное занятие №5</b> Уточнение нуля и оценка качества ИК (индукционный каротаж). Описание методики работы.		
	9	<b>Лабораторное занятие №6</b> Ввод поправок в кривые БК (боковой каротаж) и РК (радиоактивный каротаж). Описание методики работы.		
	10	<b>Лабораторное занятие №7</b> Уточнение нуля кавернограммы и расчет толщины глинистой корки. Описание методики работы.		
	11	<b>Лабораторное занятие №8</b> Визуальное выделение пропластков и пластов. Описание методики работы.		
	12	<b>Лабораторное занятие №9</b> Литологическое расчленение пластов. Описание методики работы.		
	13	<b>Лабораторное занятие №10</b> Выделение пластов - коллекторов по заданным признакам. Описание методики работы.		
	14	<b>Лабораторное занятие №11</b> Снятие отсчетов в пластах и вмещающих породах. Описание методики работы. Описание методики работы.		
15	<b>Лабораторное занятие №12</b> Определение удельного электрического сопротивления пород. Описание методики работы.			
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 02.02</b>			<b>18</b>	

<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p>		
<p><b>Консультация</b></p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>6</b></p>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Гидрогеологии, нефтегазопромысловый геологии и подсчета запасов углеводородов», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

Лаборатории «Геофизических методов разведки и исследования скважин», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности.

### 4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

#### 4.2.1. Основные печатные издания

1. **Блиновская, Я. Ю.** Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 24.01.2023). —ЭБС СГУ.Режим доступа: по паролю.
2. Основы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений: учебное пособие / Е. В. Безверхая, Е. Л. Морозова, Т. Н. Виниченко [и др.]. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 190 с. - ISBN 978-5-7638-4238-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 08.05.2023). —ЭБС СГУ.Режим доступа: по паролю.
3. **Раклов, В. П.** Картография и ГИС : учебное пособие / В.П. Раклов. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016460-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 24.01.2023). —ЭБС СГУ.Режим доступа: по паролю.
4. **Тетельмин, В. В.** Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 1: учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0556-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 08.05.2023). —ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.

#### 4.2.2. Дополнительные источники

1. **Каналин, В. Г.** Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебное пособие / В. Г. Каналин. - 2-е изд., доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0458-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 23.05.2023). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля <sup>1</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Собирать, интерпретировать, обобщать геолого-геофизическую и промысловую информацию	Выполнение работ по сбору, интерпретации, обобщения геолого-геофизической и промысловой информации в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ и практических работ, самооценка результатов деятельности обучающегося.
ПК 2.2. Подготавливать предложения при разработке мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов	Выполнение работ по подготовке предложений при разработке мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов	
ПК 2.3. Строить геологические двухмерные модели залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов.	Осуществлять построение геологических двухмерных моделей залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ПК 2.4. Использовать при геологическом моделировании данные геоинформационных систем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений	Выполнение работ по использованию при геологическом моделировании данные геоинформационных систем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ОК 01. Выбирать способы решения задач	Показатели особенности компетенций	

<sup>1</sup> В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.



<p>профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте;</p> <p>умеет анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>умеет определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>умеет составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывает составленный план; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>знает актуальный профессиональный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте;</p> <p>знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>знает методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>знает структуру плана для решения задач;</p> <p>знает порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения</p>	<p>Умеет: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</p>	

<p>задач профессиональной деятельности</p>	<p>выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. Знает: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Умеет: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; Знает: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности</p>	

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умеет: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умеет: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знает: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Умеет: грамотно излагать свои мысли, проявлять гражданско-патриотическую позицию, проявлять толерантность в рабочем коллективе. Знает: основы традиционных российских духовно-нравственных ценностей, стандарты антикоррупционного поведения</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умеет: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона. Знает: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы,</p>	

	<p>задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.</p>	
<p>ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>Умеет: использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности.</p> <p>Знает: средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и</p>	

	профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
--	---	--

Разработчик: Иванова И.А. – преподаватель геологического колледжа СГУ

Программа одобрена на заседании ЦК геологических и экономических дисциплин  
от 14.05 2023 года Протокол № 9

Председатель ЦК геологических и экономических дисциплин  С.В. Калачева

Директор геологического колледжа СГУ

Зам. директора по УР

  


Л.К.Верина

С.А.Савченко

