

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**21.05.02 Прикладная геология**

**Направленность программы (профиль)**

**Геология нефти и газа**

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа является получение студентами: навыков графических построений по данным буровых скважин, знаний о свойствах нефти, газа, воды в пластовых условиях и на поверхности, знаний о различных методах подсчета запасов нефти и газа, геологических основ разработки нефтяных и газовых месторождений, основ охраны недр и окружающей среды, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- освоение основных проблем обоснования применяемого или иного метода подсчета запасов в зависимости от имеющегося по залежи фактического материала и особенностей ее геологического строения, базовых положений обоснованности категорий запасов;

- получение навыков и понятий по дисциплине и практического использования полученных знаний в решении проблемы прироста запасов и укрепления топливно-энергетической и сырьевой базы страны.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа относится к обязательной части блока I учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-2. Способен применять методы и способы геолого-экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых	Основы инженерной экономики и менеджмента Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Мировая экономика минерального сырья Нефтегазопромысловая геология	Государственная итоговая аттестация
2	ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	Механика Кристаллография и минералогия Общая гидрогеология и основы инженерной геологии Основы учения о полезных ископаемых Геология и геохимия нефти и газа Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа	Государственная итоговая аттестация
3	ОПК-10. Способен планировать, проектировать организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учёт и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Экономика и организация геологоразведочных работ	Государственная итоговая аттестация

	нарушения производственных процессов		
4	ПК-2. Способен осуществлять поиски и разведку месторождений нефти и/или газа, и/или газового конденсата, производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти и/или газа, и/или газового конденсата	Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа Полевая геофизика Геофизические методы исследования скважин	Геофизические методы исследования скважин Государственная итоговая аттестация

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2. Способен применять методы и способы геолого-экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых
- ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве
- ОПК-10. Способен планировать, проектировать организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учёт и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов
- ПК-2. Способен осуществлять поиски и разведку месторождений нефти и/или газа, и/или газового конденсата, производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти и/или газа, и/или газового конденсата.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### *Знать/знания:*

- основ геолого-экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых
- современных представлений об образовании залежей нефти и газа
- основных закономерностей распределения скоплений нефти и газа
- условий формирования и форм залегания залежей нефти и газа
- закона РФ «О недрах», классификации запасов и ресурсов, применяемые в России и за рубежом, этапы, стадии геологоразведочного процесса, категории ресурсов и запасов углеводородов.
- приемов экологического планирования и проектирования нефтегазового сектора, опыте его применения за рубежом и в различных регионах Российской Федерации, связи нефтегазовой экологии с другими дисциплинами

#### *Уметь/умения:*

- использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов геолого-разведочных работ
- составлять аналитические записки, сортировать информацию по степени значения
- интерпретировать каротажные диаграммы по скважинам
- выполнять анализ структурных построений и геологических разрезов
- выбирать объекты подсчета запасов и ресурсов, в зависимости от имеющейся первичной геолого-промысловой информации, обосновывать подсчетные параметры и методы подсчета запасов, обосновывать категории запасов, произвести подсчет запасов и оценку их точности
- разбираться в научно-методической литературе и проектной документации, проводить сбор и обработку материалов, разрабатывать программы охраны геологической среды нефтегазовых месторождений

#### *Владеть/навыки:*

- владения методикой геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых

- работы с литературой на бумажном и электронном носителях, грамотной подачи информации
- поиска и разведки месторождений нефти и газа
- владения основными положениями классификации запасов, ресурсов нефти, газа и сопутствующих компонентов, методами подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов нефти и газа, сопутствующих компонентов.
- владения современными методами экологического проектирования и охраны недр нефтегазовых месторождений на различных стадиях поисково-разведочных работ, разработке и эксплуатации, транспортировки и переработки углеводородного сырья

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	Модули			
			15	16	17	18
Аудиторные занятия		170	36	32	54	48
в том числе:						
Лекции (Л)						
Практические/семинарские занятия (ПЗ)		170	36	32	54	48
Лабораторные работы (ЛР)						
Курсовой проект/курсовая работа		36				36
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль		226	36	76	54	60
Вид аттестационного испытания				зачет с оценкой		зачет с оценкой
Общая трудоемкость	академических часов	432	72	108	108	144
	зачетных единиц	12	2	3	3	4

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел 1. Введение.	Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины, ее назначение и связь со смежными дисциплинами. История становления методов подсчета запасов нефти, газа и конденсата. Политико-экономическое значение нефти и газа. Историко-экономический обзор развития нефтяной и газовой промышленности. Роль нефти и газа в народном хозяйстве. Современное состояние нефтяной и газовой промышленности мира. Географическое размещение нефтегазодобывающих регионов за рубежом и в России (Западная Сибирь, Прикаспийская впадина, Мангышлак, Тимано-Печорская и Волго-Уральская провинции) Перспективы развития нефтегазовой геологии.
2.	Раздел 2. Общие представления о номенклатуре ресурсов	Понятия о ресурсах нефти, газа и конденсата. Понятия о запасах нефти, газа и конденсата.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
	и запасов нефти, газа и конденсата в России.	
3.	Раздел 3. Характеристики продуктивных пластов и залежей нефти и газа	Геолого-технические исследования скважин (ГТИ). Геолого-промысловые исследования продуктивных пластов. Составление нормального, типового и сводного геологических разрезов. Методы получения геологической информации для подсчёта запасов. Геологические наблюдения при бурении скважин. Методы исследования скважин геофизическими методами. Гидродинамические методы исследования скважин. Геометризация и моделирование залежей нефти и газа.
4.	Раздел 4. Характеристика и основные свойства пород месторождений.	Пористость. Гранулометрический состав пород. Проницаемость. Водно – нефте - газонасыщенность пород – коллекторов. Применение вероятностно-статистических методов для обработки геолого-промысловых данных
5.	Раздел 5. Разведка месторождений нефти и газа	Категории перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа и их назначение Методы подсчета ресурсов нефти Методы подсчета ресурсов газа. Особенности разведки/доразведки месторождений нефти и газа.
6.	Раздел 6. Категории запасов и ресурсов и принципы их выделения.	Категории запасов в зависимости от степени их изученности, принципы их выделения. Категории ресурсов в зависимости от степени их изученности, принципы их выделения.
7.	Раздел 7. Подсчет запасов нефти, газа и конденсата объемным методом.	Методы подсчета запасов нефти/газа. Сущность объемного метода. Методика оценки параметров, используемых для подсчета запасов. Определение подсчетных параметров.
8.	Раздел 8. Методика определения запасов газа и конденсата в нефтяных, газонефтяных и газоконденсатных залежах.	Расчетные формулы для определения запасов газа. Подсчет запасов конденсата. Определение извлекаемых запасов стабильного конденсата.
9.	Раздел 9. Подсчет запасов газа в газовых залежах.	Подсчет запасов газа объемным методом. Метод подсчета запасов газа по падению давления.
10.	Раздел 10. Экономический анализ и ТЭО кондиции.	Технико–экономическое обоснование кондиций разработки месторождений нефти и газа. Расчёт себестоимости добычи нефти и газа
11.	Раздел 11. Порядок оформления материалов по подсчету запасов и учет запасов нефти, газа и конденсата в месторождениях.	Содержание, оформление и порядок представления материалов по подсчету запасов. Перевод запасов в более высокие категории и подсчет запасов. Учет запасов нефти, газа и конденсата и содержащихся в них компонентов. Списание запасов.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	15 модуль		36		36	72
1.	Раздел 1. Введение.		12		12	24
2.	Раздел 2. Общие представления о номенклатуре ресурсов и запасов нефти, газа и конденсата в России.		6		6	12
3.	Раздел 3. Характеристики продуктивных пластов и залежей нефти и газа		9		9	18
4.	Раздел 4. Характеристика и основные свойства пород месторождений.		9		9	18
	16 модуль		32		76	108
5.	Раздел 5. Разведка месторождений нефти и газа		16		38	54
6.	Раздел 6. Категории запасов и ресурсов и принципы их выделения.		16		38	54
	17 модуль		54		54	108
7.	Раздел 7. Подсчет запасов нефти, газа и конденсата объемным методом.		14		14	28
8.	Раздел 8. Методика определения запасов газа и конденсата в нефтяных, газонефтяных и газоконденсатных залежах.		16		16	32
9.	Раздел 9. Подсчет запасов газа в газовых залежах.		24		24	48
	18 модуль		48		60+36	144
10.	Раздел 10. Экономический анализ и ТЭО кондиции.		40		48	88
11.	Раздел 11. Порядок оформления материалов по подсчету запасов и учет запасов нефти, газа и конденсата в месторождениях.		8		12	20
12.	Курсовая работа				36	36

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
	15 модуль		
1.	1	Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины.	2
2.	1	Тема 1.2. Историко-экономический обзор развития нефтяной и газовой промышленности.	2
3.	1	Тема 1.3. Современное состояние нефтяной и газовой промышленности мира.	6
4.	1	Тема 1.4. Перспективы развития нефтегазовой геологии.	6
5.	2	Тема 2.1. Понятия о ресурсах нефти, газа и конденсата.	3
6.	2	Тема 2.2. Понятия о запасах нефти, газа и конденсата.	3
7.	3	Тема 3.1. Геолого-технические исследования скважин (ГТИ).	3
8.	3	Тема 3.2. Геолого-промысловые исследования продуктивных пластов.	3
9.	3	Тема 3.3. Методы получения геологической информации для подсчета запасов.	3
10.	4	Тема 4.1. Гранулометрический состав пород.	3
11.	4	Тема 4.2. Водо – нефте - газонасыщенность пород – коллекторов.	3
12.	4	Тема 4.3. Применение вероятностно-статистических методов для обработки геолого-промысловых данных.	3
	16 модуль		

13.	5	Тема 5.1. Категории перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа и их назначение.	12
14.	5	Тема 5.2. Особенности разведки/доразведки месторождений нефти и газа.	4
15.	6	Тема 6.1. Категории запасов в зависимости от степени их изученности, принципы их выделения.	10
16.	6	Тема 6.2. Категории ресурсов в зависимости от степени их изученности, принципы их выделения.	6
	17 модуль		
17.	7	Тема 7.1. Методы подсчета запасов нефти/газа. Сущность объемного метода.	2
18.	7	Тема 7.2. Методика оценки параметров, используемых для подсчета запасов.	2
19.	7	Тема 7.3. Определение подсчетных параметров.	8
20.	8	Тема 8.1. Расчетные формулы для определения запасов газа.	2
21.	8	Тема 8.2. Подсчет запасов конденсата.	8
22.	8	Тема 8.3. Определение извлекаемых запасов стабильного конденсата.	6
23.	9	Тема 9.1. Подсчет запасов газа объемным методом.	22
24.	9	Тема 9.2. Метод подсчета запасов газа по падению давления.	2
	18 модуль		
25.	10	Тема 10.1. Техничко–экономическое обоснование кондиций разработки месторождений нефти и газа.	20
26.	10	Тема 10.2. Расчёт себестоимости добычи нефти и газа	20
27.	11	Тема 11.1. Содержание, оформление и порядок представления материалов по подсчету запасов.	2
28.	11	Тема 11.2. Перевод запасов в более высокие категории и подсчет запасов.	2
29.	11	Тема 11.3. Учет запасов нефти, газа и конденсата и содержащихся в них компонентов.	2
30.	11	Тема 11.4. Списание запасов.	2

Материалы к практическим занятиям доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Компьютерный класс, каб. № 207</p> <p>Комплект специализированной мебели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рабочее место обучающегося (25 шт.),</li> <li>• рабочее место преподавателя (1 шт),</li> <li>• Маркерная доска.</li> </ul> <p>Технические средства (оборудование):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системный блок (процессор CPU Intel Core i7-7700) (25 шт.)</li> <li>- монитор Philips 243V7QDAB 23.8" (50 шт.)</li> <li>- сетевой фильтр APC модели PM6-RS,</li> <li>- гоммутатор 24-портовый Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L (1 шт.)</li> <li>- проектор BenQ MX 507</li> </ul> <p>экран для проектора с электроприводом</p> <p>Шкаф телекоммуникационный 19" настенный 6U 342x600x350</p> <p>Имеется подключение к сети интернет (ЛВС+Wi-Fi).</p>	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
<p>Лаборатория «Общей и структурной геологии» (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. № 510</p> <p>Комплект специализированной мебели:</p>	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

<p>рабочее место обучающегося (30 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела.</p> <p>Технические средства: проекционный экран с электроприводом View Screen.</p> <p>Коллекция учебных геологических карт</p> <p>Коллекция минералов и горных пород.</p> <p>Имеется Wi-Fi сеть интернет.</p>	
---	--

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- Минприроды России - <http://www.mnr.gov.ru/index.php> сайт Минприроды России - официальные документы, доклады, федеральные целевые программы, природные ресурсы, экологическая экспертиза
- Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых <http://www.gkz-rf.ru/normativno-metodicheskie-dokumenty>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- <http://www.vsegei.ru/ru/info/geodictionary/>
- <http://geo.web.ru/> Аннотации книг, материалы конференций, курсы лекций, научные статьи, книги (в формате DJVU) и др. В помощь студенту (учебные материалы по курсам). Словарь геологических терминов.
- <http://geohit.ru/> информационно-справочный интернет-гид для геологов. Проект geohit.ru представляет собой тематические наборы ссылок, а также подборки материалов, интересных и полезных геологам, а также тем, кто просто интересуется геологией.

*Программное обеспечение:*

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студентов:

- Геопоиск
- GoldenSoftwareSurfer 8 – Контракт 78-01.168К от 06.12.2007 Регистрационный номер 90-07-019-00034-3 (18 марта 2008г.) (сетевое подключение с каб. 512)

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

*Основная литература:*

1. Абрамов В.Ю., Павлинова Н.В. Нефтегазопромысловая геология : учеб. пособие / – Москва: РУДН, 2017. – 71 с.
2. Нефтепромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа : сборник задач: Учебно-методическое пособие для студентов 4 курса, обучающихся по направлению 21.50.02 "Прикладная геология", специализация "Геология нефти и газа" / В.Ю. Абрамов, И.С. Мотузов, М. Ромеро. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2019. - 53 с. : ил.



3. Подсчет запасов нефти и газа: учебно-методическое пособие для студентов 4-5 курсов, обучающихся по направлению 21.05.02 "Прикладная геология", специализация "Геология нефти и газа" / И.С. Мотузов, В.Ю. Абрамов, М. Ромеро. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 30 с. : ил.

*Дополнительная литература:*

1. Орешкин И.В., Логинова М.П., Колотухин А.Т. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа: учебное пособие. – Саратов: Типография НВ НИИГГ. – 2015.
2. Кравченко Т.П. Ресурсоведение нефти и газа. М. – ГЕОС. – 2004.
3. Муслимов Р.Х., Ананьев В.В., Смелков В.М., Тухватуллин Р.К. Методы прогноза, поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений /Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан.ун-та – 2007.
4. Мухин В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа /Учебно-методическое пособие. – Саратов: Издво Саратов.ун-та. – 2008 .
5. Габриэлянц Г.А. Геология нефтяных и газовых месторождений. – М. – Недра. - 1984.
6. Гутман И.С. Методы подсчета запасов нефти и газа. – М. – Недра. - 1985.
7. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. – М. – Недра. - 1970.
8. Пермьяков И.Г., Хайрединов Н.Ш., Шевкунов Е.Н. Нефтегазопромысловая геология и геофизика. – М. – Недра. - 1986.
9. Соколов В.Л., Фурсов А.Я. Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. – М. – Недра. - 1974.
10. Милосердова Л.В. Геология, поиск и разведка нефти и газа. М.: Макспресс, 2007. 321 с.
11. Ежова А.В. Литология: учебник. 2-е изд. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 336 с.
12. Ежова А.В. Геологическая интерпретация геофизических данных: Учебное пособие. 2Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. 113 с.
13. Геология нефти и газа: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / В.И. Русский, С.В. Кривихин, В.П. Алексеев, А.Ш. Зеленская. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. ун-та, 2010. 138 с.

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

Организация занятий по дисциплине Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа проводится по следующим видам учебной работы: практические занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков владения основными положениями классификации запасов, ресурсов нефти, газа и сопутствующих компонентов, методами подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов нефти и газа, сопутствующих компонентов. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выступление студентов с докладами, собеседование с преподавателем по заранее подготовленным темам, выполнение студентами конкретных индивидуальных заданий, предоставляемых преподавателем и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении практических работ, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию,

поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса – работа с литературой (учебниками, учебными пособиями, справочной), конспектами.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, 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, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**

старший преподаватель департамента  
недропользования и нефтегазового дела



подпись

Е.М. Котельникова

ассистент департамента  
недропользования и нефтегазового дела



подпись

Н.С. Кунгурова

### **Руководитель программы**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела



подпись

А.Е. Котельников

### **Заведующий кафедрой/ директор департамента**

недропользования и нефтегазового дела



подпись

А.Е. Котельников