

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

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета



М.В. Пименов
2021 г.

Рабочая программа дисциплины*
«Гидрогеология месторождений нефти и газа»

Направление подготовки бакалавриата
21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки бакалавриата
Геолого-геофизический сервис

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Логинова М.П.		25.10.21
Председатель НМК	Волкова Е.Н.		25.10.21
Заведующий кафедрой	Коробов А.Д.		25.10.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидрогеология месторождений нефти и газа» является изучение:

- вод литосферы – важнейшего фактора и среды протекания многих геологических процессов, являющихся одним из ценнейших видов полезных ископаемых;
 - состава, свойств и типов подземных вод, закономерностей формирования, движения и размещения в земной коре;
 - пластовых вод нефтяных и газовых месторождений;
 - роли подземных вод в формировании, сохранении и разрушении скоплений углеводородов (УВ);
 - гидрогеологических показателей нефтегазоносности;
 - гидрогеологических исследований при эксплуатации залежей УВ.
- умение использовать полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОП

«Гидрогеология месторождений нефти и газа» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОП и читается в 6-7 семестре. Она связана с дисциплинами «Общая геология», «Минералогия и петрография осадочных пород», «Геофизические исследования и работы в скважинах», «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Полученные студентами теоретические знания и навыки в результате освоения дисциплины «Гидрогеология месторождений нефти и газа» важны для освоения последующих курсов «Геотектоника», «Геология и геохимия нефти и газа», «Электроразведка», «Осложнения и аварийные ситуации в процессе бурения нефтегазовых скважин».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания	1.1 Б.ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей. 1.2 Б.ОПК-1. Использует основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, навыками	Знать: химический состав и физико-химические свойства подземных вод; виды воды в горных породах, классификации подземных вод по величине минерализации, химическому составу, условиям залегания в земной коре, особенности происхождения подземных вод, особенности состава и движения вод нефтяных и газовых месторождений, гидрогеохимические показатели

	<p>составления рабочих проектов в составе творческой команды.</p> <p>1.3 Б.ОПК-1. Применяет методы моделирования математических, физических и химических процессов.</p> <p>1.4 Б.ОПК-1. Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</p>	<p>нефтегазоносности, гидрогеологические условия образования, сохранения и разрушения залежей, влияние пластовых вод на процесс разработки залежей нефти и газа.</p> <p>Уметь: по установленному химическому составу, физическим свойствам, газонасыщенности подземных вод определить типы воды, установить возможную связь с залежами углеводородов, определить степень гидрогеологической «закрытости» нефтегазоносных комплексов, осуществлять прогноз нефтегазоносности комплексов отложений и территорий по гидрогеологическим показателям.</p> <p>Владеть: приемами первичной обработки полевого материала и методами определения типов вод нефтяных и газовых месторождений, методами геологической интерпретации гидрогеологической информации.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	
				Лекции	Лабораторные работы			
					Общая трудоемкость	Из них - практическая		
								Формы промежуточной аттестации (по семестрам)

1	Введение. Раздел 1.Общее содержание курса. Краткие сведения по истории. Состав гидросферы.	6		2			10	
2	Раздел 2.Состав подземных вод.Классификации подземных вод.	7		2			10	Собеседование, обсуждение рефератов
3	Раздел 3.Закономерности движения подземных вод.	7			2			Собеседование, обсуждение рефератов
4	Раздел 4.Происхождение подземных вод. Условия залегания подземных вод.	7			2		10	Собеседование, обсуждение рефератов
5	Раздел 5.Гидрогеологические исследования.	7						Собеседование, обсуждение рефератов
6	Раздел 6.Воды нефтяных и газовых месторождений.	7		2	2		10	Собеседование, обсуждение рефератов
7	Раздел 7.Гидрогеологические условия формирования и разрушения нефтегазовых месторождений.	7					10	Собеседование, обсуждение рефератов
8	Раздел 8.Гидрогеологические показатели нефтегазоносности.	7		2			102	Собеседование,
9	Раздел 9.Влияние гидрогеологических условий на разработку залежей УВ.	7		2			10	Собеседование,
10	Промежуточная аттестация	7						Зачет
11	Итого:			8	6		90	4

4.2. Содержание дисциплины

Введение.

Раздел 1. Общее содержание курса.

Значение курса. Предмет гидрогеологии, ее связь с гидрогеологическими, геологическими и другими науками. Значение подземных вод в народном хозяйстве.

Краткие сведения по истории. Этапы становления гидрогеологии как науки в России и за рубежом.

Факторы формирования гидросферы. Условия и процессы, влияющие на питание, режим и ресурсы подземных вод.

Состав гидросферы. Виды воды в горных породах: свободная гравитационная, капиллярная; физически и химически связанные воды.

Горные породы как коллекторы подземных вод. Физические и водные свойства горных пород. Объемный и удельный вес, гранулометрический состав, пористость и проницаемость горных пород, влагоемкость, водоотдача, недостаток насыщения и другие свойства.

Изотопный состав и структура молекул воды. Аномалийные свойства природной воды.

Раздел 2. Состав подземных вод. Классификации подземных вод.

Химический состав подземных вод. Растворенные ионы и соли. Растворенные газы. Важнейшие физические и химические свойства подземных вод.

Выражение химического состава вод. Ионно-весовая, эквивалентная и процент-эквивалентная формы выражения состава подземных вод и их соотношения.

Изображение химического состава вод. Наглядные и графические способы изображения результатов химического анализа подземных вод: формула М.Г.Курлова, график квадрат и график-круг Н.И. Толстыхина, графики-треугольники Ферре, графики-прямоугольники (колонки) Роджерса. Их преимущества и недостатки.

Типы анализов вод. Общий (стандартный) и специальные виды анализов.

Классификации подземных вод по величине минерализации О.А. Алекина и А.М. Овчинникова.

Классификации подземных вод по химическому составу. Классификации Ч. Пальмера, В.А.Сулина, О.А. Алекина.

Раздел 3. Закономерности движения подземных вод.

Элементы фильтрационного потока. Расход и скорость фильтрационного потока; напорный градиент (гидравлический уклон), пьезометрический напор, линии равных напоров (гидроизопьезы и гидроизогипсы), линии тока.

Основные законы фильтрации подземного потока. Закон Дарси. Закон Шези-Краснопольского.

Приведенные напоры и давления. Основные методики расчетов приведенных напоров и давлений А.И. Силина-Бекчурина и Г.П.Якобсона.

Раздел 4. Происхождение подземных вод. Условия залегания подземных вод.

Основные теории происхождения подземных вод: ювенильная, конденсационная, инфильтрационная, седиментационная, реликтовая.

Современные представления о происхождении воды на планете и происхождении подземных вод. Экзогенные и эндогенные подземные воды.

Понятие гидрогеологического цикла. Элизионный и инфильтрационный этапы гидрогеологического цикла и их связь с тектоническими этапами.

Классификация подземных вод по условиям залегания. Основные типы: почвенные, верховодка, грунтовые, межпластовые напорные (артезианские) воды. Краткая характеристика трещинных и карстовых вод. Условия их проявления.

Раздел 5. Гидрогеологические исследования.

Геолого-гидрогеологическая и гидрогеологическая съемки. Геолого-геофизические, геотермические и другие методы исследований при гидрогеологических изысканиях. Гидрогеологические карты. Этапы предварительной и детальной разведки подземных вод. Гидрогеологическое опробование скважин, виды откачек.

Подсчет запасов подземных вод. Понятие «запасы» и «ресурсы» подземных вод. Основные категории запасов: А, В, С₁ и С₂.

Раздел 6. Воды нефтяных и газовых месторождений.

Типы и характеристика пластовых вод месторождений углеводородов (УВ).

Классификация вод нефтяных и газовых месторождений по условиям залегания (промышленная). Контурные (краевые), верхние контурные (верхние краевые), подошвенные, промежуточные, воды шельфовых частей материков, посторонние (чужды) для данной залежи УВ (верхние, нижние и смешанные).

Изменение химического и газового состава вод в процессе разработки нефтяных залежей. Продвижение контурных вод.

Раздел 7. Гидрогеологические условия формирования и разрушения нефтегазовых месторождений.

Водорастворенные углеводородные газы. Закономерности в растворимости УВ газов.

Водорастворенные органические вещества. Их значение для познания процессов нефтегазообразования и накопления.

Роль подземных вод в формировании и сохранении залежей УВ. Гидрогеологические условия формирования и сохранения залежей газа. Гидрогеологические условия формирования и сохранения залежей нефти.

Роль подземных вод в разрушении залежей УВ. Виды разрушений: механическое, физико-химическое, химическое и биохимическое.

Раздел 8. Гидрогеологические показатели нефтегазоносности.

Газовый показатель. Зональность нефтегазоносных бассейнов по составу и количеству водорастворенных газов.

Органогенные микрокомпоненты. Йод, бор, бром, аммоний и т.д.).

Показатели ловушек нефти и газа: гидродинамические (общегидрогеологические), гидрохимические, микробиологические. Гидрогеотермические показатели нефтегазоносности недр и фазового состояния залежей.

Раздел 9. Влияние гидрогеологических условий на разработку залежей углеводородов.

Гидрогеологические условия проявления различных режимов нефтегазоносных залежей. Режимы естественных резервуаров: водонапорный, упругий (упруго-водонапорный), газонапорный (режим газовой шапки), режим растворенного газа, гравитационный. Прогноз режимов залежей.

Гидрогеологические исследования при эксплуатации залежей.

Комплекс гидрогеологических исследований в процессе бурения скважин. Важность использования гидрогеологических данных при проектировании искусственного заводнения.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Реализация рабочей программы дисциплины «Гидрогеология месторождений нефти и газа» заключается в проведении:

- лекций (8 часов) с применением персонального компьютера с проектором;
- лабораторные занятия (6 часов) в виде собеседований по темам основных разделов и вопросов программы
- подготовка рефератов по предлагаемой тематике

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствие с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения,
- интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на активное усвоение текущего материала дисциплины. Самостоятельная работа подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации) и текущую подготовку студентов к зачету.

По итогам обучения в 7-ом семестре проводится *зачет*.

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов используется собеседование во время лабораторных занятий.

Виды самостоятельной работы

1. Освоение теоретического материала - работа с литературой (учебниками, учебными пособиями, периодической, справочной), конспектами лекций.

2. Подготовка рефератов и презентаций по обозначенной тематике. (библиографический и интернет- поиск информации);

3. Подготовка к контрольной работе.

Темы лабораторных занятий по дисциплине

1-е занятие

1. Предмет и задачи курса. Взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими науками. Теоретическое и практическое значение.

2. Понятие «гидросфера» и ее состав. Виды воды в горных породах.

2-занятие

1. Структура молекулы воды. Аномалийные свойства воды.

2. Химический состав подземных вод (элементы, ионы, соли, газы); минерализация.

3-е занятие

1. Физические свойства подземных вод.

2. Химические свойства подземных вод.

4-е занятие

1. Формы выражения химического состава воды.

2. Графические и наглядные способы изображения химического состава воды.

5-е занятие

1. Классификации подземных вод по химическому составу (Ч.Пальмера, В.А.Сулина, О.А. Алекина).

2. Происхождение подземных вод.

6-е занятие

1. Закономерности движения подземных вод.

2. Метаморфизм подземных вод.

7-е занятие

1. Условия залегания подземных вод по вертикальному разрезу.

2. Промысловая классификация подземных вод.

8-е занятие

1. Углеводородные газы, органическое вещество подземных вод.

2. Гидрологические условия формирования, сохранения и разрушения залежей нефти и газа.

9-е занятие

1. Гидрохимические показатели нефтегазоносности .

2. Режимы залежей.

Темы рефератов

1. Цели и задачи изучения подземных вод;

2. Состав гидросфера;

3. Изотопный состав и структура молекул воды;

4. Химический состав подземных вод;

5. Классификации подземных вод по различным характеристикам;

6. Выражение химического состава подземных вод;

7. Закономерности движения подземных вод;

8. Законы фильтрации подземных вод;

9. Особенности движения минерализованных вод и рассолов;

10.Генезис подземных вод;

11.Теории происхождения подземных вод;

12.Условия залегания подземных вод;

13.Гидрологический цикл и его этапы;

14.Гидрологический цикл и его роль в процессе формирования и разрушения залежей нефти и газа.

15.Типы вод нефтяных и газовых месторождений.

16.Химический и газовый состав вод нефтяных и газовых месторождений.

17.Роль подземных вод в формировании залежей УВ.

18. Роль подземных вод в разрушении залежей УВ.

19.Гидрохимические показатели нефтегазоносности.

20.Геотермические показатели нефтегазоносности.

21.Гидродинамические показатели нефтегазоносности недр.

22.Режимы залежей УВ.

23.Связь режимов залежей УВ с гидрологическими условиями резервуаров.

24.Типы природных водонапорных систем.

Вопросы контрольной работы

1. Основные формы выражения химического состава воды и способы подсчета.

2. Закон Дарси. Элементы фильтрационного потока.
3. Влияние гидрогеологических условий на режимы залежей.

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Сущность и краткие сведения по истории курса «Гидрогеология месторождений нефти и газа».
2. Факторы формирования гидросферы.
3. Современные представления о видах воды в горных породах.
4. Химический состав подземных вод.
5. Формы выражения химического состава воды, способы расчета.
6. Минерализация подземных вод; зональность разреза по величине минерализации.
7. Гидрохимическая инверсия.
8. Растворенные ионы, соли и газы.
9. Изотопный состав и структура молекулы воды.
10. Аномалийные свойства воды.
11. Физические свойства подземных вод.
12. Химические свойства подземных вод.
13. Теории происхождения подземных вод.
14. Общая схема происхождения подземных вод.
15. Экзогенные подземные воды.
16. Эндогенные подземные воды.
17. Возрожденные воды
18. Наглядные способы изображения результатов химического анализа подземных вод.
19. Графические способы изображения результатов химического анализа подземных вод.
20. Типы анализов вод.
21. Классификации подземных вод по величине минерализации.
22. Классификация подземных вод Ч. Пальмера.
23. Классификация подземных вод В.А.Сулина.
24. Классификация подземных вод О.А. Алекина.
25. Классификации подземных вод по химическому составу. Их сходства и различия.
26. Закономерности движения подземных вод. Элементы фильтрационного потока.
27. Особенности ламинарного и турбулентного движения подземных вод.
28. Законы фильтрации подземных вод.
29. Метаморфизм подземных вод.
30. Особенности движения минерализованных вод и рассолов.
31. Приведенные напоры и давления.

- 32.Принципы построения гидродинамических карт (карты гидроизогипс и гидроизопьез).
- 33.Классификации подземных вод по условиям залегания.
- 34.Понятие гидрогеологического цикла.
- 35.Этапы гидрогеологического цикла.
- 36.Гидрогеологические исследования при поисках полезных ископаемых.
- 37.Подсчет запасов подземных вод. Понятия «запасы» и «ресурсы». Основные категории запасов.
- 38.Общая характеристика вод нефтяных и газовых месторождений.
- 39.Особенности химического состава вод нефтяных и газовых месторождений.
- 40.Водорастворенные газы. Закономерности в растворимости УВ газов.
- 41.Водорастворенное органическое вещество.
- 42.Закономерности изменения состава газов в пределах нефтегазоносных бассейнов.
- 43.Промысловая классификация вод нефтяных и газовых месторождений.
- 44.Режимы естественных резервуаров.
- 45.Роль подземных вод в формировании режимов залежей.
- 46.Режимы нефтяных залежей.
- 47.Режимы газовых залежей.
- 48.Гидрогохимические показатели нефтегазоносности.
- 49.Гидрогеологические показатели ловушек нефти и газа.
- 50.Гидрогеологические условия формирования залежей нефти и газа.
51. Гидрогеологические условия сохранения залежей нефти и газа.
- 52.Гидрогеологические условия разрушения залежей.
- 53.Гидрогеологические исследования в процессе разведки и эксплуатации месторождений.
- 54.Исследования естественного и искусственного изменения химического состава пластовых вод.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	30	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции – от 0 до 10 баллов

посещение (0-3 балла), активность (0-4 балла), умение кратко конспектировать (0-3 балла)

Лабораторные занятия – от 0 до 30 баллов

самостоятельность подготовки (0-10 баллов),
активность работы в аудитории (0-10 баллов),
уровень подготовки к занятиям (0-10 баллов).

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов

контрольная работа (0-15 баллов),
рефераты (0-5 баллов)

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности – не предусмотрены

Промежуточная аттестация - зачет

Ответ студента на *зачете* может быть оценен от 0 до 40 баллов

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Гидрогеология месторождений нефти и газа» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Гидрогеология месторождений нефти и газа» в оценку (зачет):

54 балла и более	«зачтено» (при недифференцированной оценка)
меньше 54 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Гидрогеология месторождений нефти и газа»

a) литература:

1. Гидрогеологическая и геотермическая характеристика нефтегазоводоносных комплексов юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы. - Саратов: Изд-во СГУ. – 2013. ✓15
2. Матусевич, В.М. Нефтегазовая гидрогеология. В 2 ч. Ч. I. Теоретические основы нефтегазовой гидрогеологии : учебное пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.М. Матусевич, Л.А. Ковяtkina. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. — 116 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/28308> — Загл. с экрана. ✓
3. Матусевич, В.М. Нефтегазовая гидрогеология. В 2 ч. Ч. II. Нефтегазовая гидрогеология Западно-Сибирского мегабассейна. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.М. Матусевич, Л.А. Ковяtkina. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. — 108 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/28309> — Загл. с экрана. ✓
4. Гидрогеология: Учеб. для вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. — Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. — М.: Высш. шк. — 2005. [Электронный ресурс] ✓
5. Введение в геологию нефти и газа. / Под ред. К.А. Маврина — Саратов: Изд-во СГУ. — 2008. ✓29
6. Карцев А.А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. - М.: Недра. - 1972. ✓3
7. Карцев А.А., Вагин С.Б., Матусевич В.М. Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов. - М.: Недра. - 1986. ✓2
8. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. - Л.: Недра. - 1988. ✓4
9. Маврин К.А. Гидрохимические исследования. Учебное пособие по гидрохимии. - Саратов: Изд-во СГУ. - 1985. ✓5
10. Овчинников А.М. Гидрохимия. - М.: Недра. - 1970. ✓6
11. Сухарев Г.М. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. - М.: Недра. - 1979. ✓3
12. Палеогидрогеологический метод в нефтегазовой геологии. - Саратов: ООО Издательский центр «Наука». - 2011. ✓20

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- OCMS Windows XP SP2 или OCMS Windows 7 Pro
- MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
- Антивирус Касперского для Windows workstations
- CorelDRAW Graphics Suite X3

<https://studfile.net/preview/5333688/>

<http://www.google.com/earth/index.html> Google Планета Земля

<http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт

<http://wiki.web.ru/> - сайт – энциклопедический словарь

eLibrary.ru (Научная электронная библиотека).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Гидрогеология месторождений нефти и газа» используются: проектор, результаты химических анализов пластовых вод по конкретным скважинам, геологические, гидрогеологические карты и разрезы, научная электронная библиотека, а также библиотека кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых СГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Геолого-геофизический сервис».

Автор - доцент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых Логинова М.П.

Программа одобрена на заседании кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых 25.10.2021 г., протокол № 4.