

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
к. г.-м. н., доцент Пименов М.В.

"30" мая 2023 г.



## Рабочая программа дисциплины Основы мониторинга геологической среды

**Специальность**  
21.05.02 «Прикладная геология»

**Специализация**  
«Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

**Квалификация**  
Горный инженер-геолог

**Форма обучения**  
Очная

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Староверов В.Н.		30.05.23
Преподаватель-разработчик	Лашина И.Л.		30.05.23
Председатель НМК	Волкова Е.Н.		30.05.23
Заведующий кафедрой	Гончаренко О.П.		30.05.23
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы Мониторинга геологической среды» являются:

- - формирование у студентов знаний о принципах геологической среды;
- изучение методов получения информации о состоянии и строении геологической среды;
- определение специфики мониторинга геологической среды при проведении различных видов гидрогеологических и инженерно-геологических изысканий;
- уметь анализировать состояние геологической среды для составления точного прогноза ее развития;
- овладеть навыками разработки мероприятий по контролю за геологической средой.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина «Основы Мониторинга геологической среды» представляет собой дисциплину вариативной части блока «Дисциплины». Читается в 9 семестре. Дисциплина «Основы Мониторинга геологической среды» базируется на курсах дисциплин – Математика, Физика, Геофизика, Общая геология, Литология, Геоморфология, Минералогия с основами кристаллографии и петрографии, Гидрогеология, Инженерная геология.

## 3. Результаты обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-4. Способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству	1.1_Б.ОПК-4. Имеет представление о методах обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству 1.2_Б.ОПК-4. Использует основные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций 1.3_Б.ОПК-4. Находит возможность и	<b>Знать:</b> Основные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому <b>Уметь:</b> Использовать основные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций <b>Владеть:</b> основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций

	<p>обеспечивает применение основных методов обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	
<p>ПК-4 Способен подготавливать задания, составлять программы инженерно-геологических изысканий и гидрогеологических исследований, строить карты инженерно-геологических и гидрогеологических условий</p>	<p>1.1_Б. ПК-4. Обладает информацией о современных требованиях к подготовке заданий и составлению программ инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, методиках построения карт инженерно-геологических и гидрогеологических условий</p> <p>1.2_Б. ПК-4. Готов к самостоятельной подготовке заданий и составлению программ инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, построению карт инженерно-геологических и гидрогеологических условий</p> <p>1.3_Б. ПК-4. Имеет навыки подготовке заданий и составлению программ инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, построения карт инженерно-геологических и гидрогеологических условий с использованием современных программных средств.</p>	<p><b>Знать:</b> информацию о современных требованиях к подготовке заданий и составлению программ инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, методиках построения карт инженерно-геологических и гидрогеологических условий</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно готовить задания и составлять программы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строить карты инженерно-геологических и гидрогеологических условий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки заданий и составлению программ инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, построения карт инженерно-геологических и гидрогеологических условий с использованием современных программных средств.</p>
<p>ПК-5 Способен контролировать проведение, согласовывать,</p>	<p>1.1_Б. ПК-5. Знаком с современными требованиями к контролю, проведению, согласованию, приемки</p>	<p><b>Знать:</b> современные требования к контролю, проведению, согласованию, приемки и утверждению результатов инженерных изысканий, к оценке инженерно-геологических и</p>

<p>принимать и утверждать результаты инженерных изысканий, оценивать инженерно-геологические и гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности</p>	<p>и утверждению результатов инженерных изысканий, к оценке инженерно-геологические и гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности  1.2_Б. ПК-5. Готов к выполнению контрольных функций, проведению, согласованию, приемки и утверждению результатов инженерных изысканий, выполнению оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий для различных видов хозяйственной деятельности  1.3_Б. ПК-5. Обладает навыками выполнения контрольных функций, проведения, согласования, приемки и утверждения результатов инженерных изысканий, оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий для различных видов хозяйственной деятельности</p>	<p>гидрогеологических условий для различных видов хозяйственной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять контрольные функции, проводить, согласовывать, приемки и утверждать результаты инженерных изысканий, выполнять оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий для различных видов хозяйственной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения контрольных функций, проведения, согласования, приемки и утверждения результатов инженерных изысканий, оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий для различных видов хозяйственной деятельности</p>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы: общий объем часов 144 часа.

##### 4.1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			КСР	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц ии	Лабораторные занятия	Общая трудоемк ость		
1	<b>Раздел 1.</b> Понятие Природно-технических систем.	9	1	2	2	2	7	Доклад. Лабораторная работа №1.
2	<b>Раздел 2.</b> Типы и содержание мониторинга геологической среды.	9	2	2	4	2	7	Собеседование, лабораторная работа №2.
3	<b>Раздел 3.</b> Автоматизированная информационная система (АИС).	9	3-4	4	7	7	19	Собеседование, реферат. Лабораторная работа № 3
4	<b>Раздел 4.</b> Методы изучения техногенных изменений геологической среды.	9	5-7	6	7	7	19	Собеседование. Лабораторная работа №4.
5	<b>Раздел 5.</b> Виды и методы прогноза изменений геологической среды.	9	8-0	2	7	7	19	Реферат. Лабораторная работа №5
6	<b>Раздел 6.</b> Организация мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий.	9	10-15	2	7	7	19	Собеседование. Лабораторная работа №6
10	<b>Итого</b>	<b>9</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	
11	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>						<b>Зачет с оценкой</b>
12	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>9</b>		<b>144</b>				

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Введение.** Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими науками. Понятие о рациональном и экологически безопасном использовании человеком природных ресурсов. Современные проблемы науки.

### **Раздел 1. Определение природно-технических систем (ПТС).**

- 1.1 Основные компоненты ПТС. Принципы обоснования границ ПТС.
- 1.2. Геологическая среда (ГС). Основные компоненты ГС: горные породы, грунты и почвы, подземные воды, рельеф, геологические, инженерно-геологические и инженерно-геокриологические процессы.
- 1.3. Взаимосвязи компонентов ПТС: Человек – Инженерное сооружение – ГС. Виды взаимодействий между этими компонентами.
- 1.4. Типы техногенного воздействия на ГС. Типизация по видам хозяйственной деятельности, по комплексу воздействий на конкретный компонент ГС, по комплексу параметров, отражающих природу воздействия.

### **Раздел 2. Факторы, влияющие на геологическую среду.**

- 2.1. Факторы непосредственного влияния, связанные с механическими формами воздействия.
- 2.2. Факторы опосредованного влияния, связанные с изменением гидрологического и гидрогеологического режимов территорий.
- 2.3.. Факторы опосредованного влияния, связанные с изменением тепловых потоков.

### **Раздел 3. Типы и содержание мониторинга ГС.**

- 3.1. Мониторинг ГС – определения, трактовки. Основные разновидности мониторинга: окружающей среды, геологической среды, географический, биологический, социальный. Выделение видов мониторинга по другим признакам.
- 3.2. Назначение и содержание мониторинга окружающей среды. Суть «Целевых программ» мониторинга. Основные отличия мониторинга окружающей среды от режимных инженерно-геологических наблюдений.
- 3.3. Структура мониторинга ГС. Системы объектов наблюдений и изучения.
- 3.4. Система компонентов геологической среды. Гидрогеологическая, почвенная, геоморфологическая и пр. подсистемы.
- 3.5. Система производственных работ. Мониторинг, сопровождающий гидрогеологические, геокриологические, геофизические, геоморфологические наблюдения и различные виды съемочных работ.
- 3.6. Система научно-методических разработок.
- 3.7. Система технического обеспечения. Аппаратура для наблюдений и сбора первичной информации, технические средства для полевых исследований, автотранспорт, лабораторное оборудование, средства логистики.

### **Раздел 4. Автоматизированные информационные системы (АИС).**

- 4.1. Задачи АИС: поиск, хранение и обработка информации; выполнение перманентных прогнозов развития ГС; решение задач по управлению ГС.
- 4.2. Четыре блока в структуре АИС – автоматизированная информационно-поисковая система, автоматизированная система обработки данных, автоматизированная прогнозно-диагностическая система (построение постоянно действующих моделей), автоматизированная система управления.

### **Раздел 5. Методы изучения техногенных изменений ГС.**

- 5.1. Наблюдательные сети и программы наблюдений. Четыре группы наблюдений, выделяемые в зависимости от их назначения: инвентаризационные, ретроспективные, режимные (стационарные), методические.
- 5.2. Структурные единицы наблюдения: точки наблюдений, наблюдательные посты, наблюдательные полигоны. Дистанционные методы: многозональная аэрокосмическая

фотосъемка, тепловая съемка, радиолокационная съемка в СВЧ диапазоне, непрерывное сейсмоакустическое профилирование.

5.3. Основные методики оценки техногенных воздействий на ГС. Выбор геохимических, инженерно-геологических, гидрогеологических, геоморфологических и ресурсных критериев оценки. Методы суммарной оценки воздействия на ГС.

5.4. Способы картирования измененности ГС. Три блока картографических моделей: карты, отражающие изменения всех природных факторов; карты инженерно-хозяйственного воздействия на ГС; карты, отражающие строение и распространение различных типов ПТС. Эколого-геологическое картирование территорий.

## **Раздел 6. Виды и методы прогноза изменений ГС.**

Ретроспективные, поисковые и нормативные прогнозы.

6.1. Характеристика прогнозов, основанных на различных классификационных признаках (по методу прогнозирования, по отношению к времени, по отношению к пространству, по отношению к количеству объектов).

6.2. Роль моделирования при прогнозировании измененности ГС. Возможности использования постоянно действующих моделей, графические методы прогнозирования. Специфика прогноза для различных стадий инженерно-геологических изысканий.

## **Раздел 7. Организация мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий.**

7.1. Мониторинг ГС в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура территорий горнодобывающих предприятий. Особенности воздействия на ГС в открытых и подземных горных выработках.

7.2. Мониторинг ГС в нефтегазовой промышленности. Основные виды загрязнения, проведение литомониторинга.

7.3. Мониторинг ГС в районах гидротехнических сооружений. Особенности переработки береговой зоны водохранилищ. Специфика мониторинга в зонах крупных гидроузлов.

7.4. Мониторинг территорий городских агломераций. Комплексное воздействие на ГС. Выделение функциональных зон в пределах урбанизированных территорий.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации программы дисциплины «Основы Мониторинга геологической среды» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора и лабораторных занятий в лаборатории кафедры гидрогеологии или компьютерном классе Геологического факультета с использованием специальных программ и полевого гидрогеологического и инженерно-геологического оборудования (САМТ-2, кондуктометр HANNa, pH-метр HANNa и др.).

Закрепление теоретического материала осуществляется при проведении лабораторных занятий и выполнения контрольных работ с использованием компьютерных технологий, выполнения проблемно-ориентированных и творческих заданий. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы, а также

консультации и помощь преподавателя при выполнении индивидуальных лабораторных работ.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию без барьерной 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:

- 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 компьютеров.

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

Предусматриваются следующие виды контроля: текущий и промежуточный.

В процессе чтения курса в качестве форм **текущего контроля** используются такие формы, как контроль на лекционных и лабораторных занятиях, а также по результатам выполнений индивидуальных заданий в аудиторное и внеаудиторное время.

В начале каждого лабораторного занятия проводится 10 минутный опрос для оценки степени готовности студентов к лабораторной работе по теме занятия.

На лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы во внеаудиторное время студенты выполняют индивидуальные задания с элементами исследований по всем основным блокам дисциплины.

**Промежуточный контроль** проводится в виде коллоквиума перед зачетом. Цель контроля - проверка знаний студента всей дисциплины, выяснение понимания взаимосвязей различных её разделов друг с другом.

### **Основные темы лабораторных занятий:**

Цикл лабораторных работ «Основы мониторинга геологической среды» с использованием массивов гидрогеологической и инженерно-геологической информации реальной территории, а также карт масштаба 1:200000.

<b>№п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>
1	Раздел 1	Определение видов взаимодействия в системе инженерное сооружение – ГС при различных видах хозяйственной деятельности.
2	Раздел 2	Составление программ наблюдений при инженерно-

		геологических изысканиях в криолитозоне.
3	Раздел 3	Составление перечня компонентов ГС для угольной шахты в Воркуте, железорудного карьера на КМА, Бованенковского месторождения на полуострове Ямал.
4	Раздел 4	Провести функциональное районирование территории г. Саратова. Составить перечень опасных геологических процессов для каждой зоны.
5	Раздел 5	Типизация оползневых процессов на территории Саратовского Правобережья.
6	Раздел 6	Составить прогноз развития опасных геологических процессов в пределах Тамбейского НГК.

## **Методические указания по выполнению лабораторных работ**

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

1. Предмет, цели и задачи курса «Основы мониторинга геологической среды». Связь с другими науками.
2. Геологическая среда: границы, основные компоненты.
3. Методы изучения техногенных изменений ГС.
4. Программы наблюдений за компонентами ГС.
5. Наблюдательные сети.
6. Понятие о природно-технических системах.
7. Виды взаимодействий в системе Человек – Инженерное сооружение - ГС.
8. Техногенные воздействия на геологическую среду и их классификация.
9. Количественные оценки техногенного воздействия на геологическую среду.
10. Управление в системе мониторинга геологической среды.
11. Виды мониторинга.
12. Мониторинг геологической среды в районах АЭС.
13. Системы и службы мониторинга геологической среды.
14. Мониторинг промышленных районов в крупных городах.
15. Структура мониторинга геологической среды. Характеристика основных систем и подсистем.
16. Мониторинг в районах гидротехнических сооружений.
17. Особенности мониторинга геологической среды в условиях криолитозоны.
18. Автоматизированные информационные системы в службах мониторинга.
19. Локальные и региональные информационные сети.
20. Прогнозные карты изменения геологической среды.
21. Наблюдательные сети и программы наблюдений.
22. Мониторинг геологической среды на территориях городских агломераций.
23. Назначение и содержание мониторинга геологической среды.
24. Постоянно действующие модели в системе мониторинга.
25. Основы методики оценки техногенных воздействий на геологическую среду.

26. Роль научных методов в мониторинге геологической среды.
27. Методы суммарной оценки измененности геологической среды.
28. Опасные геологические процессы Саратовского района.
29. Особенности мониторинга за оползневыми процессами в окрестностях г. Саратова.
30. Мониторинг геологической среды на территориях строительства и эксплуатации нефтепроводов и линейных транспортных систем.
31. Организация мониторинга геологической среды при различных видах хозяйственного освоения территорий.
32. Виды и методы прогнозирования изменений геологической среды.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

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

### Программа оценивания учебной деятельности студента (9 семестр)

#### **Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. за 9 семестр – от 0 до 10 баллов.

#### **Лабораторные занятия**

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение 9 семестра - от 0 до 30 баллов.

Лабораторная работа № 1 (от 0 до 5 баллов)

Лабораторная работа № 2 (от 0 до 5 баллов)

Лабораторная работа № 3 (от 0 до 5 баллов)

Лабораторная работа № 4 (от 0 до 5 баллов)

Лабораторная работа № 5 (от 0 до 5 баллов)

Лабораторная работа № 6 (от 0 до 5 баллов)

#### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа**

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение 9 семестра - от 0 до 20 баллов.

1. Контрольная работа №1 по теме 2. Содержание мониторинга геологической среды при разработке месторождений нефти и газа (от 0 до 5 баллов).
2. Контрольная работа № 2 по теме 3.1. Специфика накопления, обработки и интерпретации информации при мониторинге опасных геологических процессов (от 0 до 5 баллов).
3. Контрольная работа № 3 по теме 3.2. Описать структуру АИС при проектировании магистральных путепроводов (от 0 до 5 баллов).

4. Контрольная работа № 4 по теме 4.2. Организация полигонов наблюдений при мониторинге береговых процессов водохранилищ (от 0 до 5 баллов).

#### **Промежуточная аттестация**

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

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Основы Мониторинга геологической среды» составляет 100 баллов.

**Таблица 2. Пример пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет):**

55 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
0- 54 баллов	«не зачтено»

#### **Промежуточная аттестация**

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

При проведении промежуточной аттестации:

- от 0 до 10 баллов – «неудовлетворительно»;
- от 11 до 20 баллов – «удовлетворительно»;
- от 21 до 30 баллов – «хорошо»;
- от 31 до 40 баллов – «отлично».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Основы Мониторинга геологической среды» составляет 100 баллов.

**Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы Мониторинга геологической среды» в оценку дифференцированного зачета:**

90-100 баллов	«отлично»
80-89 баллов	«хорошо»
55-79 баллов	«удовлетворительно»
0-54 балла	«не удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр для курсовой работы по дисциплине «Основы Мониторинга геологической среды» составляет 100 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) литература:*

1. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем [Текст]: учеб. пособие /Королев: под ред. В.Т.Трофимова: Моск. гос. ун-т им.М.В.Ломоносова. Геол.фак. – М.: КДУ. 2007.
2. Основы геоэкологии. [Текст]: учеб. пособие /Н.А.Ясаманов, - М.: Академия. 2003.
3. Геоэкология [Текст]: учеб.для вузов / И. А. Карлович. - М.:Альма Матер: Акад. Проект, 2005.
4. Певзнер М.Е. Горная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Москва: Горная книга, 2003. - 396 с. ЭБС «Лань»

### *б) лицензионное программное обеспечение:*

- OCMSWindowsXPSP2 или OCMSWindows 7 Pro
- MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
- АнтивирусКасперскогодля Windows workstations
- CorelDRAW Graphics Suite X3
- Программа «ModTECH» - для создания геофильтрационных и геомиграционных моделей .

### *в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:*

- <http://www.google.com/earth/index.html> Google Планета Земля
- <http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт
- <http://www.sgu.ru/node/11448/> - страница дисциплины на геологическом факультете СГУ, с большим количеством электронных учебников и публикаций
- <http://vsegei.ru> - сайт Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского
- <http://wiki.web.ru/> - сайт – энциклопедический словарь
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (Научная электронная библиотека).

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины "Основы мониторинга геологической среды" используются: гидрогеологическое и инженерно-геологическое оборудование лаборатории кафедры Петрологии и прикладной геологии, мультимедийный комплекс, интерактивная доска, специализированный класс компьютерного моделирования с программным обеспечением ModTech.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.02 – «Прикладная геология» по специализации «Геология нефти и газа».

Автор:

доктор геол-минерал. наук, профессор



\_\_\_\_\_  
Староверов В.Н.

Программа разработана в 2023 году (одобрена на заседании кафедры петрологии и прикладной геологии, протокол № 17 от 30 мая 2023 года).