

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ И.В. Зоря

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Комплексное освоение недр

наименование учебной дисциплины

21.05.04 – «Горное дело»

код и наименование направления подготовки (специальности)

**«Подземная разработка пластовых месторождений»,  
«Подземная разработка рудных месторождений»**

наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника - горный инженер (специалист)

наименование

Форма обучения - заочная

Срок обучения – 4 года 5 мес.

Год начала подготовки - 2019

Новокузнецк  
2019

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является:

– получение знаний и навыков, необходимых для освоения, внедрения, совершенствования существующих и создания новых технологий комплексной разработки месторождений твердых полезных ископаемых в заданных горно-геологических и горно-технических условиях.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить методологию синтеза комплексных технологий добычи угля в заданных горно-геологических условиях;

– дать знания о современном состоянии и направлениях развития комплексных технологий отработки угольных пластов на основе существующих технологий и технических средств;

– изучить физико-технологические процессы разработки месторождений полезных ископаемых на основе комплексных технологий;

– дать знания о методологии обоснования технических характеристик горношахтного оборудования для разработки угольных пластов на основе комплексных технологий, а также получение навыков проектирования внедрения комплексной технологии разработки месторождений полезных ископаемых в пределах блока, горизонта, шахты, разреза.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– геотехнология подземная (пластовые месторождения);

– геотехнология подземная (рудные месторождения).

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– физико-химическая геотехнология;

– геотехнология строительная;

– научно-исследовательская работа.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **профессиональные компетенции:**

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциа-	Знать: основы технологии комплексной разработки угольных месторождений. Уметь: обосновать техническую возможность и экономическую целесообразность реализации комплексной технологии в за-

ла недр.	данных горно-геологических и горнотехнических условиях. Владеть: методологией декомпозиции существующих и синтеза новых технологий добычи угля на основе элементов комплексных способов.
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### – профессионально-специализированные компетенции:

для специализации «Подземная разработка пластовых месторождений»

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.3. Готовностью к разработке инновационных технологических решений при проектировании освоения запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом.	Знать: тенденции и направления комплексного освоения недр при подземной разработке пластовых месторождений. Уметь: обосновывать эффективность реализации проектных решений комплексного освоения недр. Владеть: способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов пластовых месторождений.

для специализации «Подземная разработка рудных месторождений»

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-2.4. Способностью обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых.	Знать: способы комплексной разработки рудных месторождений полезных ископаемых. Уметь: обосновывать решения по рациональному освоению рудных месторождений. Владеть: способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений.

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>3 курс</b>	
Форма промежуточной аттестации	<b>зачет</b>	
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>

Изучено и зачтено	академ. час.	36
	зачетных единиц	1
Подлежит изучению	академ. час.	108
	зачетных единиц	3
Лекции, академ. час.		0
Лабораторные работы, академ. час.		0
Практические работы, академ. час.		4
Курсовая работа / проект, академ. час.		0
Консультации, академ. час.		0
Самостоятельная работа, академ. час.		100
Контроль, академ. час.		4

## Содержание учебной дисциплины

### **Раздел 1. Природные ресурсы земных недр, их виды, изученность и промышленная ценность**

Тема 1.1. Природные ресурсы земных недр, их виды, классификация. Классификация ресурсов земных недр и их потребительские свойства. Геологическая изученность недр и оценка промышленной ценности месторождений полезных ископаемых.

Тема 1.2. Современное состояние комплексного освоения недр. Опыт реализации комплексного освоения недр в мире, России и Кузбассе. Краткий обзор состояния и перспектив развития способов добычи угля в развитых угледобывающих странах, Российской Федерации и Кузбассе.

### **Раздел 2. Показатели и принципы комплексного освоения недр.**

Тема 2.1. Показатели качества и полноты извлечения полезных ископаемых из недр. Коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр. Изменение качества полезного ископаемого при добыче. Определение параметров карьера, шахты при комплексном освоении недр.

Тема 2.2. Экономическая эффективность разработки комплексных месторождений. Безотходное производство. Экономические предпосылки реализации комплексного освоения недр.

Тема 2.3. Комплексная переработка твердого минерального сырья. Комбинированные обогатительные процессы: гравитация - магнитная сепарация, гравитация – флотация, гравитация - магнитная или электрическая сепарация-флотация.

### **Раздел 3. Комплексная открыто-подземная разработка месторождений.**

Тема 3.1. Открыто-подземная технология на разрезах с элементами подземного способа добычи угля. Повторная подземная разработка месторождений. Вскрытие карьерных полей подземными горными выработками. Вскрытие наклонными стволами как наиболее перспективный способ для глубоких разрезов Кузбасса. Сооружение и эксплуатация подземных горных выработок для глубоких горизонтов разрезов. Безлюдная выемка запасов в приконтурной зоне разрезов с использовани-

ем шнекобуровых установок и комплексов глубокой разработки пластов (КГРП). Использование подземных горных выработок в системах транспорта, водоотлива и вентиляции разрезов.

Тема 3.2. Открыто-подземная технология отработки шахтных полей с элементами ОГР при вскрытии и подготовке запасов угля. Повторная открытая разработка месторождений. Вскрытие шахтных полей открытыми горными выработками. Одновременное и последовательное ведение открытых и подземных горных работ. Подготовка пластов открытыми горными выработками на глубинах до 80м. Вскрытие, подготовка и отработка участков подземных горных работ на пологих пластах средней мощности при действующих и ликвидированных разрезах

#### **Раздел 4. Комплексная подземная разработка месторождений.**

Тема 4.1. Подземная разработка месторождений системами с обрушением или закладкой с последующим выпуском части горной массы и забалансовых руд или обогащенной части закладочного материала.

Тема 4.2. Комплексная разработка угольных пластов с использованием обычной технологии и подземной газификации.

Тема 4.3. Доработка маломощных и забалансовых частей оставленных целиков руды, потерянной в закладке и в обрушенной массе породы путём химического и химико-бактериологического выщелачивания.

#### **Раздел 5. Комплексные технологии для извлечения полезных ископаемых со дна морей.**

Тема 5.1. Сочетание технологий, основанных на применении различных гидромеханизированных комплексов и драг при разработке россыпных месторождений.

Тема 5.2. Специальные комплексные технологии для извлечения полезных ископаемых со дна морей (океанов) на больших глубинах.

#### **Раздел 6. Использование выработанного пространства и подземных вод при горных разработках**

Тема 6.1. Ресурсоемкость горного производства и целесообразность использования выработанных пространств. Техногенные ресурсы в виде выработанного пространства, отвалов горных пород и отходов обогащения.

Тема 6.2. Использование подземных вод при горных разработках. Происхождение подземных вод. Типы подземных вод. Примеси и качество подземных вод. Водопроницаемость горных пород и движение подземных вод. Отвод подземных вод. Использование дренажных и рудничных вод.

#### **Раздел 7. Промышленная безопасность при комплексной разработке угольных месторождений**

Тема 7.1. Нормативная документация, регламентирующая ведение открытых и подземных горных работ – правила безопасности, отраслевые и бассейновые инструкции, типовые технологические схемы. Требо-

вания нормативных документов по промышленной безопасности при комплексном освоении недр.

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, <i>академ. час.</i>
<b>ИТОГО</b>		

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, <i>академ. час.</i>
3	Определение параметров карьера при комплексном освоении недр.	1
4	Расчет параметров предварительной дегазации пласта скважинами, пробуренными в плоскости пласта	1
4	Подземная газификация углей	1
6	Использование выработанного пространства карьера для размещения полигона бытовых отходов	1
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, <i>академ. час.</i>
<b>ИТОГО</b>		

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо- емкость, <i>академ. час.</i>
<b>ИТОГО</b>		

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, <i>академ. час.</i>

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	14
2	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	14
3	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	14
4	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Выполнение индивидуального домашнего задания (контрольная работа). 4 Подготовка к текущему контролю.	18
5	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	12
6	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	16
7	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	12
Контроль	Подготовка к зачету.	4
<b>ИТОГО</b>		<b>104</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) основная литература:

1. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / Л.А. Пучков, Ю.А. Жежелевский. – Москва : МГГУ, Горная книга, Мир горной книги, 2008. – 562 с..

2. Боровков Ю. А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом : учебник для вузов / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2153-4— URL: <http://e.lanbook.com/book/91079> (дата обращения: 01.04.2019).

3. Каплунов, Д. Р. Комбинированная разработка рудных месторождений : учебное пособие / Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова. - Москва : Горная книга, 2012. - 344 с. - ISBN 978-5-98672-289-4 – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228932> (дата обращения: 01.04.2019).

### б) дополнительная литература:

1. Домрачев, А. Н. Комбинированная технология подземной разработки угольных месторождений : учебное пособие для вузов / А. Н. Домрачев ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2005. – 184 с.

2. Подготовка и разработка высокогазоносных угольных пластов : [справочное пособие] / А.Д. Рубан, В.Б. Артемьев, В.С. Забурдяев [и др.] ; под ред. А.Д. Рубана, М.И. Щадова. – Москва : Горная книга, 2011. – 500 с. : ил.

3. Анистратов, Ю. И. Технология открытых горных работ : учебник для вузов / Ю.И. Анистратов, К.Ю. Анистратов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : НТЦ Горное дело, 2008. – 471 с.

4. Правила безопасности в угольных шахтах : официальное издание : утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.11.13 г. № 550 с изменениями на 25 сентября 2018 года // Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

5. Уголь : научно-технический и производственно-экономический журнал / издатель ООО редакция журнала «Уголь». – Москва, 1971–2019.

6. Глюкауф на русском языке : отраслевой журнал по горной промышленности, минеральному сырью и энергетике / издатель ООО «АльфаМонтан. Бюро горнотехнической информации». – Москва, 1975–2014.

7. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал / учредитель и издатель ООО НПК «Гемос Лимитед». – Москва, 2012–2015, 2017.-2019 – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

8. Безопасность труда в промышленности: массовый научно-производственный журнал / издатель ЗАО НТЦ ПБ – Москва, 2011–2019. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.



5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:** ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оборудованную компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, макетами; учебную аудиторию для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в элек-*

*тронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Составитель:

доцент кафедры геотехнологии, к.т.н.

степень, звание, должность

А.М. Никитина

инициалы, фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геотехнологии, протокол № 4 от «04» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой геотехнологии

наименование профильной кафедры

В.Н. Фрянов

инициалы, фамилия

Согласована:

Зав. кафедрой геотехнологии

наименование профильной кафедры

В.Н. Фрянов

инициалы, фамилия

Старший методист  
методического отдела

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

## Приложение А

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Комплексное освоение недр»  
по специальности 21.05.04 "Горное дело"  
Специализации «Подземная разработка пластовых месторождений»,  
Подземная разработка рудных месторождений»  
форма обучения – заочная**

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является:

– получение знаний и навыков, необходимых для освоения, внедрения, совершенствования существующих и создания новых технологий комплексной разработки месторождений твердых полезных ископаемых в заданных горно-геологических и горно-технических условиях.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить методологию синтеза комплексных технологий добычи угля в заданных горно-геологических условиях;

– дать знания о современном состоянии и направлениях развития комплексных технологий отработки угольных пластов на основе существующих технологий и технических средств;

– изучить физико-технологические процессы разработки месторождений полезных ископаемых на основе комплексных технологий;

– дать знания о методологии обоснования технических характеристик горношахтного оборудования для разработки угольных пластов на основе комплексных технологий, а так-же получение навыков проектирования внедрения комплексной технологии разработки месторождений полезных ископаемых в пределах блока, горизонта, шахты, разреза.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части, дисциплинам по выбору **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– геотехнология подземная (пластовые месторождения);

– геотехнология подземная (рудные месторождения).

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– физико-химическая геотехнология;

– геотехнология строительная;

– научно-исследовательская работа.

#### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– профессиональные компетенции:**

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр.	Знать: основы технологии комплексной разработки угольных месторождений. Уметь: обосновать техническую возможность и экономическую целесообразность реализации комплексной технологии в заданных горно-геологических и горнотехнических условиях. Владеть: методологией декомпозиции существующих и синтеза новых технологий добычи угля на основе элементов комплексных способов.

**– профессионально-специализированные компетенции:**

для специализации «Подземная разработка пластовых месторождений»

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.3. Готовностью к разработке инновационных технологических решений при проектировании освоения запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом.	Знать: тенденции и направления комплексного освоения недр при подземной разработке пластовых месторождений. Уметь: обосновывать эффективность реализации проектных решений комплексного освоения недр. Владеть: способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов пластовых месторождений.

для специализации «Подземная разработка рудных месторождений»

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-2.4. Способностью обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых.	Знать: способы комплексной разработки рудных месторождений полезных ископаемых. Уметь: обосновывать решения по рациональному освоению рудных месторождений. Владеть: способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений.

**4 Объем учебной дисциплины**

Семестр / курс		<b>3 курс</b>
Форма промежуточной аттестации		<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>
Изучено и зачтено	<i>академ. час.</i>	<b>36</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>1</b>
Подлежит изучению	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<i>0</i>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<i>0</i>
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<i>4</i>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<i>0</i>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<i>0</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<i>100</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<i>4</i>

**5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Современное состояние комплексного освоения недр в Российской Федерации. Основные проблемы развития комплексных технологий и механизации разработки месторождений полезных ископаемых; Основные направления и методология синтеза комплексной технологии в заданных горно-геологических и горно-технических условиях; Комплексная технология отработки шахтных полей при вскрытии и подготовке запасов угля; Промышленная безопасность при комплексной разработке угольных месторождений.

**6 Составитель:**

Доцент кафедры геотехнологии, к.т.н.

А.М. Никитина