



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОРЕСУРСОВ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 3 «Открытые горные работы»

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04  
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки  
месторождений полезных ископаемых  
11.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

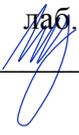
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры РМПИ, д-р техн. наук  Пыталев И.А.

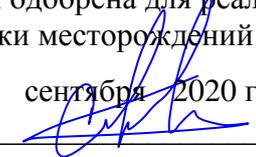
Рецензент:

зав. лаб. обогащения ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук  
 В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Формирование техногенных георесурсов» является выявление насущных проблем горных наук, разведки, горно-обогатительного производства и определение подходов к их решению.

Для достижения поставленной цели в дисциплине «Формирование техногенных георесурсов» решаются задачи по изучению:

- основных видов георесурсов и способов их освоения;
- теории проектирования освоения недр;
- теории и передовой практики горного дела;
- приобретения навыков самостоятельного творческого поиска в решении проблем горных наук и производства.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Формирование техногенных георесурсов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геология

Информатика

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Геодезия и маркшейдерия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инновационная деятельность горных предприятий

Механизация горного производства

Основы переработки полезных ископаемых

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Геомеханика

Геомеханическое обоснование устойчивости прибортового массива

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Формирование техногенных георесурсов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПСК-3.3 способностью обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технологические процессы открытых горных работ, применимость процессов для различных горно-геологических условий месторождений.</li> <li>- состав процессов открытых горных работ, последовательность выполняемых операций, основное оборудование, применяемое на карьерах.</li> <li>- основные принципы расчета основных технологических процессов, мероприятия по безопасности при выполнении основных производственных процессов.</li> <li>- основные задачи и проблемы научной направленности и специальностей.</li> <li>- основные критерии оценки профессионального и личностного развития.</li> <li>- методы и пути совершенствования профессионального и личностного развития.</li> <li>- основные правила индивидуальной научной деятельности;</li> <li>- основные понятия о работе в научных коллективах;</li> <li>- основные методы распределения задач в коллективном проекте</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять главные параметры карьера и выбирать вид оборудования для заданных горнотехнических условий разработки;</li> <li>- определять вид и тип горного и транспортного оборудования по заданным горно-геологическим и горнотехническим условиям эксплуатации месторождения;</li> <li>- обосновывать требуемое количество оборудования по всем технологическим процессам открытых горных работ, определять требуемое количество ВВ для карьера;</li> <li>- выделять стадии, фазы и этапы организации научной деятельности;</li> <li>- обосновывать привлечение специалистов и использования информационных технологий к решению типовых задач;</li> <li>- распознавать критерии научной деятельности;</li> <li>- выполнять декомпозицию проекта на отдельные задачи;</li> <li>- обсуждать способы эффективной декомпозиции проекта;</li> <li>- применять знания в организации научной деятельности при коллективной работе.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- горной терминологией;</li> <li>- современными методами научных исследований процессов горного производства.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 16,9 академических часов;
- аудиторная – 16 академических часов;
- внеаудиторная – 0,9 академических часов
- самостоятельная работа – 19,1 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение. Современное состояние и перспективные направления обеспечения устойчивого развития горнотехнических систем при открытой разработке месторождений								
1.1 Свойства недр и качество георесурсов. Способы вскрытия и методы доступа к георесурсам	2	1			2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		1			2			
2. 2. Опыт использования выработанного пространства карьеров и техногенных ландшафтов отвалов вскрышных пород для формирования горнотехнических сооружений								
2.1 Перспективы комплексного освоения недр.	2	1			2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		1			2			
3. 3. Анализ методик и тенденции развития научно-методических основ определения параметров горнотехнических систем при комплексном использовании природных и техногенных георесурсов								
3.1 Основные положения горно-промышленной геологии. Геометрия и квалиметрия недр. Основные перспективные геологические задачи.	2	1			1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	

Итого по разделу		1			1			
4. 4. Анализ характеристик техногенных георесурсов при их целевом формировании и использовании								
4.1 Роль процессов теплопереноса в освоении природных ресурсов недр	2	1			1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		1			1			
5. 5. Формирование стратегии совокупного использования техногенных георесурсов при комплексном освоении участка недр								
5.1 Методы и способы подготовки массива горных пород при освоении георесурсов. Теория проектирования освоения недр. Принцип поэтапного проектирования горных предприятий	2	1			2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		1			2			
6. 6. Методы установления параметров и расчета конструкций отдельных горнотехнических сооружений при формировании техногенных георесурсов								
6.1 Горная информатика. Технологии разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых.	2	2			1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		2			1			
7. 7. Развитие методологических подходов и принципов определения ценности техногенных георесурсов при их целенаправленном формировании и комплексном использовании								
7.1 Физико-техническая и физико-химическая геотехнологии. Физико-техническая подводная геотехнология. Комбинированная геотехнология	2	4/4И			2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		4/4И			2			
8. 8. Систематизация и методологические основы обоснования параметров логистической схемы горнотехнической системы с использованием техногенных георесурсов								

8.1 Целенаправленное изменение строительных свойств грунтов.	2	4/4И			6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		4/4И			6			
9. 9. Разработка геоинформационной модели определения параметров открытых горных работ при целенаправленном формировании отвалов и выработанных пространств карьеров для последующего их использования								
9.1 стратегия развития процессов первичной переработки минерального и техногенного сырья.	2	1			2,1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	- обсуждение сообщений, - устный опрос, - оценка результатов	
Итого по разделу		1			2,1			
Итого за семестр		16/8И			19,1		зачёт	
Итого по дисциплине		16/8 И			19,1		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации и большого объема графического материала, слайд-шоу;
- использование раздаточного материала по темам практических занятий и семинаров;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, семинарские занятия и т.д.

Лекция – беседа подразумевает под собой наличие эмоциональной обратной связи, доверительного общения с целью вовлечения аспирантов к совместным рассуждениям, поискам решения поставленных вопросов, что позволяет осознанно усвоить материал.

При проведении практических занятий осуществляется устный опрос, разбор конкретных ситуаций, дискуссии.

Самостоятельная работа стимулирует аспирантов в процессе подготовки домашних заданий, при разборе конкретных ситуаций на практических семинарах и к итоговой аттестации (зачету)

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1 Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

2 Ляхомский, А.В. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ляхомский, Г.И. Бабокин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2012. — 232 с. — ISBN 978-5-98672-326-6. – Режим доступа: // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66443> – Загл. с экрана.

3 Измерения технологических параметров на горных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Ковалева, Б.С. Заварькин, С.В. Лукичева, О.Н. Коваленко. — Красноярск : СФУ, 2014. — 154 с. — ISBN 978-5-7638-2974-7. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/64576> – Загл. с экрана.

### **б) Дополнительная литература:**

1 Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебник / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Москва : Горная книга, 2015. — 518 с. — ISBN 978-5-98672-378-5. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/72612> – Загл. с экрана.

2 Фомин, С.И. Планирование открытых горных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 60 с. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/111897>. - Загл. с экрана.

3 Городниченко, В.И., Дмитриев А.П.. Основы горного дела [Электронный

ресурс]: Учебник для вузов. – 2-е изд. стер. М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 443 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101753/#1>. - Загл. с экрана.

4 Колесников, В.Ф. Технология и комплексная механизация открытых горных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / В.Ф. Колесников; В.Л. Мартьянов; КузГТУ. - Кемерово 2017. - 189 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/105426/#1>. - Загл. с экрана.

**в) Методические указания:**

1 Доможиров, Д. В. Проектирование и планирование открытых горных работ с применением современных программных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3474.pdf&show=dcatalogues/1/1514291/3474.pdf&view=true> - ISBN 978-5-9967-1246-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2 Доможиров, Д. В. Технология разработки угольных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3445.pdf&show=dcatalogues/1/1514254/3445.pdf&view=tru> - ISBN 978-5-9967-1127-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3 Гавришев С.Е., Доможиров Д.В., Караулов Г.А., Караулов Н.Г. Вскрытие и системы разработки месторождений. Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
--	--

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий).

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося**

Перечень тем для подготовки к лекционным занятиям:

1. Выбор направления развития горных работ как способ управления состоянием массива.
2. Обоснование критериев эффективности.
3. Понятие технологии открытых разработок, их виды и примеры.
4. Порядок выбора способа вскрытия месторождения полезного ископаемого.
5. Современное состояние и проблемы формирования техногенных георесурсов.
6. Сущность инженерной деятельности и процессов проектирования.
7. Типы фронта работ на уступах. Протяженность фронта работ экскаватора, отдельного уступа и карьера. Фактическая и планово-необходимая скорости подвигания фронта работ.
8. Характеристики периодов деятельности карьеров и горнодобывающего предприятия.

Перечень тем для подготовки к практическим занятиям:

1. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых при формировании техногенных георесурсов.
2. Методы определения границ карьера многокомпонентных месторождений при формировании и использовании техногенных георесурсов.
3. Назначение опережающего осушения и целенаправленного формирования складов инертных материалов пород вскрыши.
4. Основные правила безопасности горных работ на оползне опасных участках в пределах выработанного пространства карьера и на сформированных отвалах.
5. Показатели комплексной оценки качества руды и формируемого техногенного георесурса
6. Показатели полноты и качества извлечения полезного ископаемого из недр.

**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых. Геологическое обеспечение управления состоянием массива на карьерах.
2. Геометрия и квалиметрия недр. Основные перспективные геологические задачи.
3. Глубинные источники пресных вод. Глубинное тепло недр Земли. Природные и техногенные полости в земных недрах.
4. Горная экология. Причины и основные тенденции изменения экологического состояния освоения недр.
5. Горные породы вскрыши, отходы горно-обогатительного и металлургического производства, техногенные месторождения.
6. Задачи проектирования: исследовательские, технические, технико-экономические.
7. Информатизация в горном деле. Понятие, предмет и цель горной информатики. Структура и технические средства горной информатики.
8. Классификация горных наук как системы знаний об освоении и сохранении недр
9. Методы установления параметров и расчета конструкций отдельных горных объектов и техногенных геосистем.
10. Научная проблема комплексного освоения недр.
11. Основные положения геомеханики.
12. Основные положения горно-промышленной геологии.
13. Основные положения рудничной аэрогазодинамики и горной теплофизики.
14. Основы методологии обогащения полезных ископаемых и стратегия развития процессов первичной переработки минерального и техногенного сырья.
15. Принцип поэтапного проектирования горных предприятий.
16. Приоритетные научные направления геомеханики.
17. Ресурсы недр Земли. Месторождения полезных ископаемых.
18. Современные проблемы обогащения полезных ископаемых.
19. Теория проектирования освоения недр.
20. Технологическая минералогия. Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению. Физические и химические процессы разделения, концентрации и переработки минералов.
21. Физико-техническая геотехнология (открытая, подземная, комбинированная).
22. Физико-техническая подводная геотехнология. Научные достижения и основные направления исследований.
23. Экономика освоения георесурсов.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«зачтено-отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«зачтено-хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«зачтено-удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«незачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.