



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
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РУДНИКОВ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Подземная разработка рудных месторождений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск
2024 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

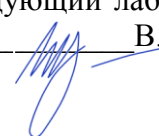
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых
09.02.2024, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
19.02.2024 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры РМПИ, д-р. техн. наук  К.В. Бурмистров

Рецензент:
заведующий лабораторией обогащения ООО "УралГеоПроект" , канд. техн. наук
 В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

является развитие у студентов личностных качеств и формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело в области изучения вопросов проектирования рудников; основных мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного бассейна и истощения водных ресурсов, восстановлению нарушенных горными работами земель.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование рудников входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Инновационная деятельность горных предприятий

Процессы подземной разработки рудных месторождений

Безопасность ведения горных работ

Проведение и крепление горных выработок

Вскрытие и подготовка рудных месторождений

Инвестиционный анализ и управление рисками

Экономика предприятия

Строительство и реконструкция горных предприятий

Компьютерное моделирование рудных месторождений

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

Технология отработки ценных руд в особо сложных условиях

Физико-химическая геотехнология

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование рудников» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен к разработке разделов проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов подземных горных работ, проектной и технической документации с учетом требований промышленной безопасности
ПК-1.1	Обосновывает главные параметры рудника, вскрытие и подготовку месторождений, процессы и системы подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий
ПК-1.2	Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений
ПК-1.3	Использует информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 64,8 акад. часов;
- аудиторная – 60 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 7,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1 Проектирование предприятия								
1.1 Содержание курса, его связь со смежными дисциплинами. Краткие сведения об истории развития научных основ и методов проектирования. Роль отечественных ученых и крупных инженеров-проектировщиков. Перспективы комплексного и наиболее полного использования минеральных ресурсов при проектировании рудников. Схемы вскрытия и подготовки запасов.	10	10		8	1,4	Подготовка к лекции	Устный опрос	
1.2 2. Документы, регламентирующие проектирование. Объекты проектирования и виды проектной документации. Выбор площадки для строительства. Основание для проектирования. Организация проектирования строительства и реконструкции рудников. Проектные институты. Техничко-экономическое обоснование кондиций на рудо-минеральное сырье, классификация запасов	10	10		8	1,1	Подготовка к лекционным занятиям	УО	

<p>1.3 3. Исходные данные для проектирования. Информационное обеспечение проектных работ. Требования к разведанности запасов и горно-геологическим исходным данным. Инженерные и технические изыскания. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации. Состав и содержание проектной документации на строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений. ТЭО, проект, рабочая и сметная документация.</p>		10		8	1,1	Подготовка к практическому занятию № 1	УО	
<p>1.4 4. Методы принятия решений при проектировании рудников. Общие положения. Методы моделирования и оптимизации рудников. Балансовый и метод интуиции. Критерии оптимальности, использование ЭВМ.; методы моделирования и оптимизации рудников</p>					1,1	Подготовка к лекционным занятиям	УО	
<p>1.5 5. Принципы реализации систем автоматического проектирования рудников (САПР). Цели создания и функции САПР. Структура САПР. Средства обеспечения, принципы и стадии создания САПР. Основные положения САПР подземных рудников. Геолого-маркшейдерское обеспечение САПР, создание математических моделей месторождений. Автоматизированные системы накопления, пополнения, поиска информации для проектирования. Типизация рудников по горнотехническим и технологическим признакам. Типизация технологических схем и элементов.</p>					0,1	Подготовка к практическому занятию № 2	УО	

1.6 6. Принципы оценки месторождений. Определение извлекаемой ценности добываемых полезных ископаемых. Сравнительная оценка раздельной и валовой выемки породных прослоек.			6	0,1	Подготовка к лекционным занятиям	УО	
1.7 7. Обоснование производственной мощности рудников. Факторы, влияющие на выбор производственной мощности; определение ее оптимальной величины, экономико-математическая модель поэтапного освоения месторождений. Сравнение способов разработки место-рождения и определение границ открытых работ.				1	Подготовка к лекционным занятиям	УО	
1.8 8. Принципы формирования генплана. Поверхностный транспорт. Промплощадка рудника, размещение объектов на ней. Определение срока строительства рудника, методика его составления.				1	Подготовка к лекционным занятиям и аудиторной контрольной работе	УО	
1.9 9. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы. Требуемое количество блоков (панелей) в работе, очередность их ввода. Принципы оптимизации запасов по степени готовности к выемке				0,2	Подготовка к практическому занятию № 3	УО	
1.10 10. Механизация проходческих и очистных работ. Основные принципы проектирования рудничного транспорта, подъема, вентиляторных установок, водоотлива, подготовленных и готовых к выемке запасов.				0,2	Подготовка к лекционным занятиям	УО	
1.11 11. Календарный план рудника и принципы его оптимизации. Методика составления календарного плана добычи руд с учетом ее качества. Нормирование величины вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.				0,1	Подготовка к лекционным занятиям	УО	
1.12 12. Проектирование горнотехнических систем при обработке маломасштабных месторождений.				0,1	Подготовка к лекционным занятиям	УО	
Итого по разделу	30		30	7,5			

2. КР								
2.1 Курсовая работа	10					Выполнение	Защита	
Итого по разделу								
3. КОНТРОЛЬ								
3.1 Контроль	10						Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		30		30	7,5		кр,экзамен	
Итого по дисциплине		30		30	7,5		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование рудников» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Проектирование рудников» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам, выполнении курсовой работы и итоговой аттестации.

В ходе проведения практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники для демонстрации методик обоснования параметров.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторные контрольные работы:

Аудиторная контрольная работа №1 Виды проектной документации

Задания к контрольной работе приведены в приложении.

Аудиторная контрольная работа №2 – Методы проектирования горнотехнических систем

Задания к контрольной работе приведены ниже.

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. Шахтное и подземное строительство. Проектирование и организация строительства шахт: учебник для студентов вузов / П.С. Сыркин, А.Н. Панкратенко, М.С. Плешко. - Москва : НИТУ МИСиС, 2023. - 540 с.

2. Новые технологические решения разработки кимберлитовых месторождений Якутии : монография / К.В. Булатов, Ю.А. Дик, А.В. Котенков, М.С. Танков, А.С. Кульминский, М.В. Тишков, А.А. Кульминский. – Екатеринбург : АО «Уралмеханобр», 2022. – 544 с.

3. Голик, В.И. Разработка месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: Инфра-М, 2019. - 384 с.

4. Туртыгина, Н. А. Компьютерное моделирование рудных месторождений при планировании горных работ : учебное пособие / Н. А. Туртыгина, А. В. Охрименко. — Норильск : НГИИ, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-89009-710-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155897> (дата обращения: 15.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Шестаков В.А. Рациональное использование недр. – М. : Недра, 1990.- 223 с.
2. Малкин А.С., Пучков Л.А. и др. Проектирование шахт: Учебник для вузов. М: Издательство АГН, 2000г. – 375 с.
3. Справочник по горнорудному делу/Под ред. В.А. Гребенюка, Я.С. Пыжьянова, И.Г. Ерофеева. – М. : Недра, 1983. – 816 с.
4. Эталоны ТЭО строительства предприятий по добыче и обогащению угля. В 2 т. / Под научным руководством В.М. Еремеева, Г.Л. Краснянского. – М.: Изд-во Академии горных наук, 1998. – Т.1 – 439 с. – Т.2 – 271с.
5. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных гор-ных работ: Учебник для вузов.- М.: Недра, 1990.-с.192-211.
6. Стряпунгин В.В. Вскрытие и подготовка рудных месторождений. Учебное пособие. Екатеринбург. Изд. УГГА, 1999, 80 с.
7. Голик, В.И. Подземная разработка месторождений: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: Инфра-М, 2017. - 384 с.

в) Методические указания:

1. Календарный план горных работ: Методические указания по составлению курсовой работы по курсу «Проектирование рудников» для студентов специальности 0902. Магнитогорск: МГМА, 1997. – 42 с.
2. Проектирование рудников. Инструкция и методические указания по составлению курсовой работы для студентов специальности 0902. Магнитогорск: МГМА, 1997.-21 с.
3. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

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

Учебные аудитории для проведения практических занятий, 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 про-филактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документа-ции, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторные контрольные работы:

Аудиторная контрольная работа №1 Виды проектной документации

Задания к контрольной работе приведены в приложении.

Аудиторная контрольная работа №2 – Методы проектирования горнотехнических систем

Приложение 2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<p>Код и содержание компетенции</p> <p>ПК-19- готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</p>		
ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> - схемы вскрытия и подготовки запасов; - организация проектирования строительства и реконструкции рудников; - информационное обеспечение проектных работ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объекты проектирования и виды проектной документации. 2. Выбор площадки для строительства 3. Принципы организации и порядок выполнения проектных работ 4. Задание на проектирование 5. Содержание проекта 6. Директивные указания. 7. Метод вариантов.
ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> - обосновывать эффективность реализации проектных решений; - выполнять расчеты графиков 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Использовать методы экспериментов. 2. Использовать методы аналогии

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>организации очистных и подготовительных работ;</p> <p>- осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ</p>	<p>и логических рассуждений</p> <p>3. Использовать методы аналитические и графо-аналитические</p> <p>4. Использовать методы экономико-математического моделирования</p>
ПК-19	<p>- методами разработки технической документации, регламентирующей порядок и режимы ведения подземных горных работ;</p> <p>- методами технологического и экономико-математического моделирования процессов подземной разработки рудных месторождений;</p> <p>- методами разработки оперативных планов по организации коллективов исполнителей при проектировании подготовке и отработке запасов</p>	<p>1. Методом расчета приведенных затрат</p> <p>2. Методами разработки рабочего проекта и рабочей документации</p>
ПСК-2.2 - готовностью выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых		
ПСК-2.2	<p>методы принятия решений при проектировании рудников</p> <p>методы моделирования и оптимизации рудников</p> <p>системы автоматического проектирования рудников</p>	<p>1. Учет фактора времени</p> <p>2. Учет ущерба от горных работ окружающей среде</p> <p>3. Производительность труда и себестоимость добычи</p> <p>4. Данные геологоразведочных работ</p> <p>5. Горный и земельный отвод</p> <p>6. Формирование исходных технико-экономических показателей</p> <p>7. Факторы, определяющие</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>качество и ценность месторождений полезных ископаемых</p> <p>8. Факторы, влияющие на выбор производственной мощности рудника</p> <p>9. Методики определения производственной мощности рудника по горным возможностям</p> <p>10. Принципы оптимизации запасов по степени готовности к выемке.</p>
ПСК-2.2	<p>Принимать правильные решения</p> <p>Планировать направление развития предприятия</p> <p>Оценивать инвестиционную привлекательность объектов проектирования</p>	<p>1. Устанавливать верхнюю границу горных работ</p> <p>2. Размещать объекты на промышленной площадке</p> <p>3. Определять срока строительства рудника, методика его составления</p>
ПСК-2.2:	<p>Навыками проектирования</p> <p>Навыкам и выбора и обоснования комплексов механизации</p> <p>Программными продуктами САПР</p>	<p>1. Оценкой основных показателей ценности месторождения</p> <p>2. Методиками установления стоимостной оценки основных и сопутствующих результатов</p> <p>3. Методиками определения извлекаемой ценности добываемых однокомпонентных полезных ископаемых</p>

Методические рекомендации для подготовки к зачету с оценкой

Изучение дисциплины «Проектирование рудников» завершается сдачей зачета с оценкой. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной [работы](#).

В период подготовки к сдачей зачету с оценкой студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется [преподавателем](#) либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек [зрения](#) по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Критерии оценки:

– на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.;

– на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и

предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– 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, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.