

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

03

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.04.02 «Малоотходная разработка комплексных месторождений
минерального сырья»

Специальность:

21.05.04 «Горное дело»

(код и наименование специальности)

Направленность
(профиль):

Открытые горные работы

(наименование специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	10	11
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,0/108	3,0/108
Контактная работа (час)	53	14
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	4
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	55	94
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цель и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у студентов представлений о ресурсоэффективных технологиях добычи, обогащения и переработки минерально-сырьевых ресурсов;
- подготовка студентов к научно-исследовательской, проектно-производственной и организационно-управленческой деятельности по обеспечению ресурсоэффективной работы предприятий.

Задачи при изучении дисциплины:

- определение способов добычи комплексных месторождений полезных ископаемых исходя из их генезиса;
- технологические и организационные принципы формирования структур производственных процессов при добыче полезных ископаемых комплексных месторождений;
- основные технологические процессы безотходной и малоотходной технологий производства.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные аспекты безотходной и малоотходной технологий производства ПК-1;
- особенности формирования качества и направления использования вторичных материальных ресурсов ПК-3.

уметь:

- анализировать способы обогащения и переработки минерально-сырьевых ресурсов с позиций ресурсоэффективных технологий природопользования ПК-5;
- анализировать качество добываемого минерального сырья, а также способы его обогащения и переработки с позиций формирования безотходного производства ПК-5.

владеть навыками:

- организовать схему комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов с целью формирования ресурсоэффективного производства ПК-8.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

ПК-3	Способен принимать и обосновывать проектные решения в области открытой разработки месторождений полезных ископаемых
ПК-5	Способен проектировать технологические процессы и технологические схемы производства открытых горных работ
ПК-8	Способен организовывать и руководить обеспечением ведения горных работ при открытой разработке месторождений полезных ископаемых

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 дисциплин (модулей) (часть, формируемая участниками образовательных отношений) учебного плана. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки специалистов по специальности 21.05.04 «Горное дело». Для её освоения требуется освоение дисциплин «Процессы открытых горных работ», «Вскрытие карьерных полей» «Системы разработки месторождений» «Гидромеханизация и подводная добыча твёрдых полезных ископаемых» и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

33 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лаб.	СР
Тема 1. Комплексное использование полезных ископаемых, добываемых в карьере.	5/5	2/-	1/-	0	3/6
Тема 2. Попутное минеральное сырье из отходов горных работ.	5/5	2/1	1/-	0	4/6
Тема 3. Классификация видов и причин потерь и засорения полезных ископаемых и их экономические последствия.	4/3	2/-	1/-	0	4/6
Тема 4. Сокращение потерь полезных ископаемых при малоотходной разработке месторождений открытым способом. Мероприятия на стадии разведки месторождения и на стадии проектирования, по снижению эксплуатационных потерь, по снижению потерь при погашении горных работ.	5/3	2/1	1/-	0	4/6
Тема 5. Граничный коэффициент добычи для определения контура карьера. Комплексное использование полезных ископаемых, добыча попутного минерального сырья из вскрышных пород. Факторы, определяющие тенденцию увеличения глубины карьеров.	4/3	2/-	1/-	0	4/6
Тема 6. Определение границ карьера по контурному коэффициенту добычи.	5/3	2/-	1/-	0	4/6
Тема 7. Определение границ карьера по расчетному эксплуатационному коэффициенту добычи.	5/3	2/-	1/-	0	4/6
Тема 8. Критерий выбора направления	5/3	2/-	1/-	0	4/7

углубки карьера при разработке комплексных месторождений.					
Тема 9. Метод определения направления углубки горных работ карьера при малоотходных технологиях.	5/3	2/-	1/-	0	4/7
Тема 10. Режим открытых горных работ.	5/3	4/-	2/1	0	4/7
Тема 11. Производительность карьера по основному полезному ископаемому и горной массе.	5/2	4/1	2/1	0	4/7
Тема 12. Производительность карьера по попутным полезным ископаемым.	5/2	4/1	2/1	0	4/7
Тема 13. Современные малоотходные технологии в карьерах.	5/2	2/-	1/1	0	4/7
Тема 14. Горно-капитальные работы при эксплуатации комплексных месторождений	5/3	2/-	1/-	0	4/7
Контактная работа (дополнительная)	2/9				2/9
Итого по видам занятий	108/108	34/4	17/4		57/100
Контроль	зачёт				
ИТОГО:	108/108				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы: 1;2;3;4;5;6;7;
ПК-5	Темы;5;6;7;8;9;10;11;12;
ПК-8	Темы;;8;9;10;11;12;13;14

3.2. Лекции

Тема 1. Комплексное использование полезных ископаемых, добываемых в карьере.

Содержание темы 3:

Комплексное использование полезных ископаемых на предприятиях цветной металлургии. Комплексное использование полезных ископаемых на карьерах строительных материалов.

Литература к теме 1: [1-4]

Тема 2. Попутное минеральное сырье из отходов горных работ.

Содержание темы 2:

Попутное минеральное сырье из отходов горных работ – вскрышных пород на карьерах по добыче полезных ископаемых различного происхождения.

Литература к теме 2: [1-4]

Тема 3. Классификация видов и причин потерь и засорения полезных ископаемых и их экономические последствия.

Содержание темы 3:

Классификация видов и причин потерь и засорения полезных ископаемых и их экономические последствия. Снижение количества и качества добываемых полезных ископаемых, их цена, выхода концентратов и срока существования предприятия.

Литература к теме 3: [1-4]

Тема 4. Сокращение потерь полезных ископаемых при малоотходной разработке месторождений открытым способом.

Содержание темы 4:

Сокращение потерь полезных ископаемых при малоотходной разработке месторождений открытым способом. Мероприятия на стадии разведки месторождения и на стадии проектирования, по снижению эксплуатационных потерь, по снижению потерь при погашении горных работ.

Литература к теме 4: [1-4]

Тема 5. Граничный коэффициент добычи для определения контура карьера.

Содержание темы 5:

Граничный коэффициент добычи для определения контура карьера. Комплексное использование полезных ископаемых, добыча попутного минерального сырья из вскрышных пород. Основные факторы, определяющие тенденцию увеличения глубины карьеров.

Литература к теме 5: [1-4]

Тема 6. Определение границ карьера по контурному коэффициенту добычи.

Содержание темы 6:

Определение границ карьера по контурному коэффициенту добычи. Принцип минимальных затрат определения границ при комбинированной (открытой и подземной) разработке всех запасов месторождения.

Литература к теме 6: [1-4]

Тема 7. Определение границ карьера по расчетному эксплуатационному коэффициенту добычи.

Содержание темы 7:

Определение границ карьера по расчетному эксплуатационному коэффициенту добычи. Критерии оценки вариантов глубины карьеров.

Литература к теме 7: [1-4]

Тема 8. Критерий выбора направления углубки карьера при разработке комплексных месторождений.

Содержание темы 8:

Критерий выбора направления углубки карьера при разработке комплексных месторождений. Минимальный коэффициент расхода горной массы

на единицу извлекаемой из недр ценности в течение всего периода эксплуатации карьера.

Литература к теме 8: [1-4]

Тема 9. Метод определения направления углубки горных работ карьера при малоотходных технологиях.

Содержание темы 9:

Графоаналитические методы изолиний ценности извлекаемых полезных ископаемых.

Литература к теме 9: [1-4]

Тема 10. Режим открытых горных работ.

Содержание темы 10:

Календарное планирование в соответствии с принятыми принципиальными схемами вскрытия и системами разработки.

Литература к теме 10: [1-4]

Тема 11. Производительность карьера по основному полезному ископаемому и горной массе.

Содержание темы 11:

Производительность карьера с учетом скорости углубки, расстановки добычного оборудования и обеспечения нормального срока существования карьера.

Литература к теме 11: [1-4]

Тема 12. Производительность карьера по попутным полезным ископаемым.

Содержание темы 12:

Объем добычи попутных полезных ископаемых, направления развития и режима горных работ.

Литература к теме 12: [1-4]

Тема 13. Современные малоотходные технологии в карьерах.

Содержание темы 13:

Малоотходная разработка полезных ископаемых с помощью гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата», фрезерных комбайнов, гидромолотов и др.

Литература к теме 13: [1-4]

Тема 14. Горно-капитальные работы при эксплуатации комплексных месторождений

Содержание темы 14:

Учет комплексности месторождения и полезных ископаемых.

Литература к теме 14: [1-4]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн	Литера- тура
1	Расчет потерь, засорения и разубоживания полезных ископаемых при открытых горных работах	4/1	
2	Построение изолиний ценности полезных ископаемых на характерном разрезе комплексного месторождения	4/1	
3	Определение направления углубки карьера на характерном разрезе комплексного месторождения	4/1	
4	Определение производительности карьера по попутному полезному ископаемому	5/1	
Итого:		17/4	

3.4. Лабораторные работы учебной программой не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	30/50
2	Подготовка к практическим занятиям	25/41
3	Контактная работа (дополнительная)	2/9
Итого:		57/100

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Студенты всех форм обучения выполняют одно индивидуальное задание. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением исследовательской работы в соответствии с заданием. Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания - 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки не более 12 страниц формата А-4 (210X297).

3.7. Темы индивидуального задания

1. Комплексное использование полезных ископаемых на предприятиях цветной металлургии.

2. Комплексное использование полезных ископаемых на карьерах строительных материалов.

3. Попутное минеральное сырье из отходов горных работ – вскрышных пород на карьерах по добыче полезных ископаемых различного происхождения.

4. Причины потерь и засорения полезных ископаемых и их экономические последствия.

5. Снижение количества и качества добываемых полезных ископаемых, их цена, выхода концентратов и срока существования предприятия.

6. Сокращение потерь полезных ископаемых при малоотходной разработке месторождений открытым способом.

7. Комплексное использование полезных ископаемых, добыча попутного минерального сырья из вскрышных пород.

8. Принцип минимальных затрат определения границ при комбинированной (открытой и подземной) разработке всех запасов месторождения.

9. Определение границ карьера по расчетному эксплуатационному коэффициенту добычи. Критерии оценки вариантов глубины карьеров.

10. Критерий выбора направления углубки карьера при разработке комплексных месторождений. Минимальный коэффициент расхода горной массы на единицу извлекаемой из недр ценности в течение всего периода эксплуатации карьера.

11. Графоаналитические методы изолиний ценности извлекаемых полезных ископаемых.

12. Календарное планирование в соответствии с принятыми принципиальными схемами вскрытия и системами разработки.

13. Определение производительности карьера по попутным полезным ископаемым. Объем добычи попутных полезных ископаемых, направления развития и режима горных работ.

14. Малоотходная разработка полезных ископаемых с помощью гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата», фрезерных комбайнов, гидромолотов и др.

15. Горно-капитальные работы при эксплуатации комплексных месторождений

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- выполнение практических работ;
- защита практических работ;
- выполнение индивидуального задания;
- защита индивидуального задания.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение практической работы	6
Защита практической работы	2
Выполнение индивидуального задания	60
Защита индивидуального задания	40

Выполнение всех практических, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины является обязательным.

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Оформление отчета	0–5
Соблюдение графика выполнения	5
Сложность выбранной темы	0–10
Полнота решения поставленной задачи	0–40

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом.

4.3. Критерии оценивания индивидуальных заданий

Средствами оценивания являются:

- выполнение практических работ;
- защита практических работ;
- выполнение индивидуального задания;
- защита индивидуального задания.

Защита индивидуального задания проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов (очн/заочн)
Выполнение практических работ	80/40
Защита практических работ	20/10
Выполнение индивидуального задания	–/40
Защита индивидуального задания	–/10

Выполнение всех практических работ, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины является обязательным.

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Оформление отчета	0–5
Соблюдение графика выполнения	5
Сложность выбранной темы	0–10
Полнота решения поставленной задачи	0–20

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения расчётов на практических занятиях по индивидуальному варианту, во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных и практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете».

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей частью учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная:

1. Капутин Ю. Е. Повышение эффективности управления минеральными ресурсами горной компании (геологические аспекты) [Электронный ресурс] / Ю. Е. Капутин. – 15 Мб. – Спб.: Недра, 2013 - 246 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9553.pdf>

2. Бурмистров К.В. Процессы открытых горных работ: учебное пособие. [Электронный ресурс] / К. В. Бурмистров, В. Ю. Залядно. - 183 Мб. –Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2014. -222 с. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.org/books/20/cd9553.pdf>

Дополнительная литература:

3.. Открытые горные работы. Справочник. [Электронный ресурс] / К.Н. Трубецкой, В.Б.Артемов, А.Д. Рубан и др. – 108 Мб. – М. :, изд. "Горное дело", 2014г. – 624 с. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://library.donntu.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №9.510, учебный корпус 9, для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Celeron-2.02 Ghz (ОС – Windows XP Professional x64 - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 - бесплатная версия), монитор Samsung 550B, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).
2. Компьютерный класс №1.310а, учебный корпус 1, для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (мультимедийное оборудование: компьютеры Celeron 466/64/4.3Gb (10 шт.) (ОС – Windows 98 SE - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 - бесплатная версия, AutoCAD 2000 - студенческая бесплатная лицензия), мониторы Samsung 550B (10 шт.), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).
3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).