

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Технология и комплексная механизация открытых горных работ

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**
Направление подготовки **21.05.04 Горное дело**
Специализация **Открытые горные работы**
Квалификация **Горный инженер (специалист)**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 540
в том числе:
аудиторные занятия 108
самостоятельная работа 360
часов на контроль 72
Семестр(ы) изучения 8,9

Формы контроля:
зачет в 8 семестре
экзамен в 9 семестре
курсовая работа в 9 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 8 | | 9 | | Итого |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | УП | РП | УП | РП | |
| Вид занятий | | | | | |
| Лекции | 36 | 36 | 18 | 18 | 54 |
| Практические | 36 | 36 | 18 | 18 | 54 |
| Лабораторные | | | | | |
| Итого ауд. | 72 | 72 | 36 | 36 | 108 |
| Сам. работа | 216 | 216 | 144 | 144 | 360 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 | 72 |
| Итого: | 324 | 324 | 216 | 216 | 540 |

Год набора 2023

Программу составил:
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины
Технология и комплексная механизация открытых горных работ

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
21.05.04 Горное дело, Открытые горные работы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС»
23.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «08» июня 20223 г. № 6

Зам. зав. кафедрой ГД



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности на открытых горных предприятиях.

Задачи дисциплины:

1. приобретение знаний и умений в области разработки твердых полезных ископаемых открытым способом;
2. Приобретение навыков расчета технологических показателей комплексных механизированных забоев (КМЗ) открытых горных работ, выполнения чертежей технологических схем работы КМЗ, а также технической документации.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная) | | Вариативная |
|--------------------------------------|--|-------------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР | |
| 2.1.1 | Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика | |
| 2.1.2 | Физика 1 | |
| 2.1.3 | Физика 2 | |
| 2.1.4 | Физика 3 | |
| 2.1.5 | Гидравлика | |
| 2.1.6 | Метрология, стандартизация и сертификация | |
| 2.1.7 | Математика 1 | |
| 2.1.8 | Математика 2 | |
| 2.1.9 | Математика 3 | |
| 2.1.10 | Прикладная механика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР | |
| 2.2.1 | Эксплуатация горных машин и оборудования | |
| 2.2.2 | Механическое оборудование карьеров | |
| 2.2.3 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.4 | Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4 | |
| 2.2.5 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.6 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты | |

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|--|---|
| ПК-4: готов выполнять подготовительные, вспомогательные и специальные виды работ при открытой и подземной разработке полезных ископаемых, в том числе с использованием самоходного и стационарного оборудования. | |
| Знать: | З-1. понятия о карьерном поле, горном и земельном отводе, главных параметрах карьера, способах добычи твердых полезных ископаемых, запасах полезного ископаемого и его потерях при разработке; З-2. порядок формирования рабочей зоны карьера, принципы выбора вскрытия рабочих горизонтов, характеристики фронта горных работ, системы открытой разработки месторождений и их элементы. |
| Уметь: | У-1. обосновывать применение соответствующего оборудования для производственных процессов. |
| Владеть навыком: | Н-1. понятийно-терминологическим аппаратом в области открытых горных работ; Н-2. навыками анализа информационных источников; |
| ПК-8: способен 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: | З-1. принципы выбора главных параметров карьера, технологии и механизации открытых горных работ; З-2. понятие о комплексной механизации открытых горных работ, вскрывающих системах и системах открытой разработки и их элементах; |

| | |
|------------------|---|
| | 3-3. принципы выбора системы открытой разработки и вскрытия рабочих горизонтов, способы добычи твердых полезных ископаемых; 3-4. передовые направления развития технологии открытых горных работ. |
| Уметь: | У-1. обосновывать главные параметры карьерного поля; У-2. рассчитывать объемы горной массы в границах карьерного поля, коэффициент вскрыши; У-3. выделять потери полезного ископаемого по местам их образования и рассчитывать их объем. У-4. обосновывать систему разработки, вскрытия, технологию и механизацию горных работ; У-5. рассчитывать параметры и объемы вскрывающих выработок; |
| Владеть навыком: | Н-1. инженерными методами расчета запасов полезного ископаемого и объемов вскрыши в границах карьерного поля; Н-2. применять новые решения для конкретных условий открытой разработки. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
|---------------------------|--|----------|--------------|-------------|-------------------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Кол-во часов | Компетенции | Литература | Примечание |
| 1 | Первый семестр | 8 | 90 | | | |
| 1.1 | Введение. Общие сведения и основные понятия. Цель и задачи дисциплины, ее связь со смежными дисциплинами. Современное состояние открытых горных работ и перспективы их развития. Структура дисциплины и результаты ее изучения. Ответность по дисциплине. Горные породы и полезные ископаемые. Характеристика горных пород как объекта разработки. Структура мировой добычи минерального сырья. Состояние минерально-сырьевой базы России. Горнодобывающая промышленность. Способы добычи полезных ископаемых. Горные предприятия. Общие сведения о технологии открытой добычи полезных ископаемых. Особенности, преимущества и недостатки открытого способа. Сущность и основные понятия. <i>/лекция/</i> | 8 | 2 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.2 | Принципы открытой разработки. Зависимость открытых горных работ от природных факторов. Формы залегания месторождений полезных ископаемых. Элементы залегания. Виды разрабатываемых месторождений, их классификация по углу падения и мощности. Основные технологические типы месторождений для открытой разработки и особенности их разработки. Карьер и его элементы. Понятие о коэффициентах вскрыши. Общая характеристика технологических процессов. Этапы и методы открытой разработки. <i>/лекция/</i> | 8 | 2 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.3 | Общие понятия и определения при открытой разработке. Объекты открытых горных работ <i>/практика/</i> | 8 | 4 | ПК-4 | Л 1.3 | |
| 1.4 | Горно-геологические основы технологии открытой разработки. Группы месторождений по сложности геологического строения. Классификации запольных ископаемых по степени изученности, промышленному (экономическому) | 8 | 2 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |

| | | | | | | |
|------|---|---|----|--------------|-----------------------------|--|
| | значению. Классификация запасов по промышленному значению. Количественные и качественные потери. Расчет коэффициентов потерь и извлечения. Запасы полезного ископаемого и кондиции на минеральное сырье. Структура запасов полезных ископаемых. <i>/лекция/</i> | | | | | |
| 1.5 | Режим горных работ. Виды и периоды открытых горных работ. Понятие о режиме горных работ. Основные задачи, последовательность и методы их решения. Основные этапы выбора режима горных работ. График режима горных работ и календарные графики горных работ для различных условий залегания месторождений. <i>/лекция/</i> | 8 | 4 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.6 | Определение параметров карьерного поля. Подсчет объемов вскрыши и запасов полезного ископаемого в границах карьера при различных условиях залегания. Определение границ карьера. <i>/практика/</i> | 8 | 6 | ПК-4 | Л 1.3 | |
| 1.7 | Грузопотоки и их характеристика. Карьерные грузопотоки, их виды и характеристики. Условия формирования вскрышных и добычных грузопотоков при однородном и разнородном по качеству полезном ископаемом. <i>/лекция/</i> | 8 | 2 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.8 | Вскрытие карьерных полей. Понятие о вскрытии уступов и карьера в целом. Влияющие факторы. Типы вскрывающих выработок, их назначение и параметры. Разделение капитальных траншей. Система капитальных траншей по проф. Шешко Е.Ф. Уклоны капитальных траншей (по В.В. Ржевскому). Трассы вскрывающих выработок, их элементы, формы и параметры. Схемы развития путей и дорог карьера. Скользящие и временные съезды. <i>/лекция/</i> | 8 | 4 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.9 | Коллоквиум №1 <i>/практика/</i> | 8 | 12 | ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 1.10 | Классификация способов вскрытия. Характеристика основных способов вскрытия, их графическое представление. Вскрытие отдельными внешними траншеями. <i>/лекция/</i> | 8 | 2 | ПК-4 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.11 | Горно-капитальные работы. Последовательность проведения горно-подготовительных работ и их роль. Назначение и элементы траншей. Классификация вскрывающих горных выработок. Разрезные траншеи, способы их проведения в зависимости от крепости пород и параметры при различных типах горного и транспортного оборудования. Способы проходки траншей. Бестранспортный способ проведения траншей драглайнами с размещением породы на обоих бортах. Бестранспортный способ проведения траншей драглайнами с размещением породы на одном борту. <i>/лекция/</i> | 8 | 6 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.12 | Балансовые и промышленные | 8 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.3 | |

| | | | | | | |
|----------|---|----------|-----------|--------------|-----------------------------|--|
| | запасы. Расчет величины запасов и потерь. /практика/ | | | | | |
| 1.13 | Системы разработки. Системы открытой разработки месторождений и их классификации. Классификации разработки по порядку развития горных работ (акад. В.В. Ржевского), направлению перемещения вскрышных пород (проф. Шешко Е.Ф.), способу производства вскрышных работ (акад. Мельникова Н.В.), значению их для теории и практики открытых разработок, применение и расчетные основы. Элементы системы разработки и их параметры (высота уступа, ширина рабочей площадки, длина блока, ширина заходок, размеры предохранительных и транспортных берм). /лекция/ | 8 | 8 | ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.14 | Коллоквиум №2 /практика/ | 8 | 12 | ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 1.15 | Комплексная механизация открытых горных работ. Принципы комплексной механизации. Комплексы горного и транспортного оборудования и их звенья, реализующие грузопотоки. Виды комплексов оборудования, их связь с грузопотоками и системами разработки. Классификация структур комплексной механизации. Взаимосвязь оборудования в комплексах при выполнении основных и вспомогательных процессов. /лекция/ | 8 | 4 | ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 1.16 | Установление годовой производственной мощности и срока службы карьера /практика/ | 8 | 2 | ПК-8 | Л 1.3 | |
| 1.17 | Коэффициенты вскрыши /практика/ | 8 | 2 | ПК-8 | Л 1.3 | |
| 1.18 | Коллоквиум №3 /практика/ | 8 | 12 | ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 2 | Второй семестр | 9 | 90 | | | |
| 2.1 | Основные направления совершенствования техники и технологии открытых горных работ. Современные проблемы создания, развития и совершенствования техники для открытых горных работ. Вывод человека из опасных и вредных условий карьера. /лекция/ | 9 | 2 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 2.2 | Разработка горизонтальных и пологих месторождений. Характеристика горизонтальных и пологих месторождений. Системы разработки горизонтальных и пологих залежей. Порядок развития горных работ, формирование основных грузопотоков, технологические комплексы и схемы при сплошных и углубочно-сплошных системах разработки. Схемы вскрытия. Организация горных работ. Элементы системы разработки на горизонтальных и пологих месторождениях. /лекция/ | 9 | 5 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 2.3 | Способы и схемы вскрытия. Определение размеров траншей. Расчет объемов вскрываемых выработок /практика/ | 9 | 6 | | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|----|--------------|-----------------------------|--|
| 2.4 | Разработка крутых и наклонных месторождений. Типы разрабатываемых месторождений, характеристики и параметры карьерных полей. Системы разработки крутых и наклонных залежей. Схемы вскрытия. Выбор направления развития горных работ. Основные грузопотоки, технологические комплексы и схемы при углубочных системах разработки, варианты этих систем. <i>/лекция/</i> | 9 | 5 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 2.5 | Технологические особенности разработки нагорных карьеров. Комбинированная разработка месторождений. Горно-геологические условия, формирование грузопотоков, вскрытие, трассирование, системы разработки, технологические схемы и комплексы оборудования. Транспортные схемы, способы и схемы вскрытия. Последовательная и совместная разработка месторождения открытым и подземным способами. <i>/лекция/</i> | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.1 | |
| 2.6 | Коллоквиум №1 <i>/практика/</i> | 9 | 12 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 2.7 | Добыча строительных горных пород. Понятие о строительных горных породах. Строительные горные породы из магматических, осадочных и метаморфических пород. Виды строительных материалов, нерудные, вяжущие, керамические, силикатные строительные материалы, стеновые и облицовочные материалы из природного камня. Область их применения и комплексное их использование. <i>/лекция/</i> | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 2.8 | Расчет объемов горно-капитальных работ для сдачи карьера в эксплуатацию <i>/практика/</i> | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.3 | |
| 2.9 | Технология разработки месторождений строительных горных пород. Особенности производственных процессов и технологии горных работ на карьерах строительных горных пород. Особенности разработки месторождений цементного сырья, глин, строительных горных пород, природного и облицовочного камня, добыча, переработка и обработка. Специальное оборудование для добычи минерального сырья и производства строительных материалов. <i>/лекция/</i> | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 Л 2.3 Л 2.4 | |
| 2.10 | Элементы системы разработки <i>/практика/</i> | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.3 | |
| 2.11 | Переработка строительных горных пород на щебень. Дробильно-размольное оборудование, дробилки щековые, конусные и ударного действия. Принцип действия, устройство, эксплуатация и контроль состояния. Грохочение и промывка. Расчет технологических схем переработки строительных горных пород на щебень. <i>/лекция/</i> | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1 | |
| 2.12 | Комплектация оборудования. | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.3 | |

| | | | | | | |
|----------|--|------------|------------|--------------|-----------------------------|--|
| | Выбор типа основного выемочно-погрузочного оборудования и определение инвентарного парка экскаваторов. Выбор типа автосамосвалов для добычных работ и определение инвентарного парка /практика/ | | | | | |
| 2.13 | Гидромеханизация открытых работ. Технологические схемы с гидромониторно-землесосными комплексами, земснарядами, драгами. Применение землесосных снарядов. Земснаряды, параметры забоя, намыв гидротехнических сооружений. Разработка месторождений драгами. /лекция/ | 9 | 4 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 | |
| 2.14 | Коллоквиум №2 /практика/ | 9 | 12 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 2.15 | Разработка россыпных месторождений. Характеристика россыпных месторождений. Особенности разработки россыпей. Разработка россыпных месторождений экскаваторами, тракторными скреперами и бульдозерами. /лекция/ | 9 | 2 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.4 | |
| 2.16 | Разработка твердых полезных ископаемых со дна морей и океанов. Общая характеристика технологических особенностей и технических средств подводной добычи. /лекция/ | 9 | 2 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.2 | |
| 2.17 | Коллоквиум №3 /практика/ | 9 | 12 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 3 | Самостоятельная работа студента | 8,9 | 324 | | | |
| 3.1 | Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса, указанным в разделе 4 РПД. | 8 | 36 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 3.2 | Темы для самостоятельной проработки: 1. Эволюция горного производства. примитивного горного производства. Изобретение и применение парового двигателя. Паровой экскаватор. Карьерные автосамосвалы. Изобретение и применение электрического двигателя. Автоматизация. Применение компьютера. Автосамосвалы-роботы на карьерах. 2. Определение параметров элементов карьера. Определение объёма карьера. Общие сведения об оконтуривании карьеров. Типы и размеры карьерных полей. 3. Промышленные требования к качеству полезных ископаемых. Ценность полезных ископаемых. Оценка качества горных работ. 4. Горно-геометрический анализ карьера. 5. Технологические процессы формирования грузопотоков. 6. Внешние и внутренние, крутые и наклонные траншеи и полутраншеи, их конструкции, параметры способы и схемы их проведения. 7. Вскрытие отдельными внутренне-траншеями. Вскрытие групповыми внешними траншеями. Вскрытие групповыми внутренними траншеями. Вскрытие общими внешними | 8 | 100 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|--------------|-----------------------------|--|
| | <p>траншеями. Вскрытие общими внутренними траншеями. Вскрытие парными внешними траншеями. Вскрытие парными внутренними траншеями. Бестраншейное вскрытие. Вскрытие подземными выработками. Комбинированное вскрытие. Экономическая оценка вариантов вскрытия.</p> <p>8. Определение размеров и объемов и полутраншей. Объем одиночной траншей. Объем общих внешних траншей. Объем общих внутренних траншей. Объем внешних групповых траншей. Объем внешних траншей с участками примыкания. Объем траншей на косогорах и при сложном рельефе. Проведение траншей на косогорах. Проведение траншей сплошным забоем с нижней погрузкой в средства железнодорожного транспорта. Проведение траншей сплошным забоем с нижней погрузкой в средства автомобильного транспорта. Проведение траншей сплошным забоем с верхней погрузкой. Послойные методы проведения траншей. Методы интенсификации проходки траншей. Проведение траншей драглайнами с погрузкой в транспортные средства.</p> <p>9. Выемочные участки, слои, уступы горизонты. Рабочие и нерабочие площадки уступов. Фронт горных работ на уступе, его форма, структура, направление развития. Экскаваторные и рабочие блоки. Технологическое значение элементов и параметров систем разработки: высота и число уступов, ширина рабочих площадок, берм, углы откосов рабочих бортов, скорость подвигания фронта и темп углубления, предельная скорость углубления горных работ. Рабочий борт, его конструкция и параметры. Рабочая зона карьера и требования к ней. Подготовленные, вскрытые и готовые к выемке запасы, общий и активный фронт.</p> <p>10. Технологические схемы комплексов оборудования, сопряжение работы машин цикличного и непрерывного действия, качественная и количественная комплектация основного и вспомогательного оборудования. Технологические циклы процессов и горных работ, сменная и годовая производительность комплексов.</p> | | | | | |
| 3.3 | Подготовка к контрольным мероприятиям (коллоквиумам) | 8 | 18 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 3.4 | Выполнение РГР | 8 | 8 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 3.5 | Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса, указанным в разделе 4 РПД. | 9 | 36 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 3.6 | Темы для самостоятельной проработки: 1. Основные направления развития техники для бурения взрывных скважин на открытых горных работах. Освоения производства новых видов горного оборудования, не выпускаемых отечественной | 9 | 72 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>промышленностью (оборудования циклично-поточной и поточной технологий, в том числе — шнекозубчатых дробилок и крутонаклонных конвейеров; карьерных автосамосвалов, в том числе — шарниросочленённых; транспортных тележек особо высокой грузоподъёмности в несколько сотен тонн; скейлера для оборки карьерных уступов и других.</p> <p>2. Технологические схем с перевалкой мягких и скальных пород драглайнами и механическими лопатами. Особенности кратной перевалки вскрыши, коэффициент переэкскавации. Укладка пород с использованием консольных отвалообразователей. Технологические схемы с использованием транспортно-отвальных мостов. Комбинации технологических схем. Технология формирования внутренних отвалов. Технологические схемы с перевозкой вскрыши во внутренние отвалы. Условия применения. Особенности технологии при различных видах транспорта. Особенности разработки сложно-структурных месторождений.</p> <p>3. Особенности технологии при отработке крутых и наклонных месторождений. Особенности сплошных и углубочно-сплошных систем разработки, основы их расчетов, условия применения. Технология формирования внешних отвалов. Особенности углубочных систем разработки на сложноструктурных месторождениях. Особенности углубочных систем разработки с формированием временно нерабочих бортов (целиков), основы их расчетов. Разработка месторождений этапами. Технологические схемы при разработке наклонных и крутопадающих месторождений. Расчет технологических схем сперевозкой вскрышных пород во внешние внутренние отвалы. Расчеты технологических схем при использовании комплексов оборудования с колесным и комбинациями видов транспорта. Изменение технологических схем и их параметров в процессе разработки месторождения, организация горных работ.</p> <p>4. Особенности технологических гравитационным, колесным и комбинированным видами транспорта. Системы комбинированной открытой и подземной разработки, схемы вскрытия и технологические схемы. Особенности производственных процессов при комбинированной разработке.</p> <p>5. Основные физико-механические свойства строительных горных пород. Требования к качеству сырьевых материалов строительных горных пород и природного камня (щебень, гравий, песок, песчано-гравийные смеси, бутовой камень и пр.) и требования промышленности к качеству основных видов нерудных строительных материалов.</p> | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|----------|--|----------|-----------|--------------|-----------------------------|--|
| | 6. Технологические схемы дробильно-сортировочных фабрик, цементных и кирпичных заводов. 7. Передвижные и сборно-разборные дробильно-сортировочные установки. 8. Формирование водяных струй, необходимые напоры и расходы воды, производительность гидромонитора по породе. Движение твердых частиц в потоке, расчет гидротранспорта, грунтовые насосы, схемы их включения. Насосы и схемы соединения. Гидроотвалообразование, вместимость гидроотвала, технология и способы укладки грунтов. 9. Дrajный способ разработки рос- Характеристика драг. Параметры дражных забоев. Дражное отвалообразование. Производительность драг. Гидравлический способ разработки россыпных месторождений. | | | | | |
| 3.7 | Подготовка к контрольным мероприятиям (коллоквиумам) | 9 | 18 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 3.8 | Выполнение курсовой работы, включая подготовку к защите | 9 | 36 | ПК-4 ПК-8 | Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1- Л 2.4 | |
| 4 | Контроль | 9 | 36 | | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Расчетно-графическая работа (8 семестр).

Учебным планом в 8-м семестре предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (далее РГР) «Выбор и расчет параметров системы разработки» – 8 часов.

В РГР для типовых условий залегания месторождений (задается вариантами) производится оконтуривание карьера, определяются запасы полезного ископаемого и объемы вскрыши, обосновывается способ вскрытия, система разработки, рассчитываются элементы системы разработки.

Этапы выполнения РГР:

1 Выдача задания на РГР.

2 Выполнение РГР в частях:

- расчет параметров карьера;
- расчет объемов балансовых и промышленных запасов полезного ископаемого в контуре карьера.
- вычисление производительности, срока работы карьера;
- расчет коэффициентов вскрыши (средний и эксплуатационный основного периода работы карьера);
- расчет производительности экскаватора, бурового станка, автосамосвала.
- выбор схемы вскрытия, системы разработки;
- расчет параметров и показателей системы разработки;

3 Оформление РГР.

4 Защита РГР

Курсовая работа (9 семестр).

Учебным планом в 9-м семестре предусмотрено выполнение курсовой работы (далее КР). КР выполняется студентом самостоятельно по заданию руководителя в установленный учебным планом срок. Выполнение курсового проекта направлено на подготовку студентов к дипломному проектированию. Включает графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

КР выполняется с целью:

- выработки у студентов навыков самостоятельного использования знаний, полученных на лекциях и практических занятиях курса, для решения конкретных задач открытой разработки;
- обобщения имеющихся навыков и знаний по данной дисциплине;
- получения методических знаний решения комплексных задач при проектировании карьеров для конкретных горно-геологических условий;
- приобретения навыка систематизации, обобщения и анализа фактического материала, пользования периодической и справочной литературой и умения использовать полученную информацию для решения поставленной задачи;
- выработки умения производить анализ полученных технико-экономических показателей;
- развития навыков самостоятельной научно-исследовательской, экспериментальной и проектной работы, логического обоснования и формулировки выводов, предложений и рекомендаций.

Тема КР: «Выбор способа вскрытия, системы разработки и структуры комплексной механизации в условиях» (наименование разрабатываемого месторождения – объекта проектирования).

Объект КР определяется либо местом прохождения второй производственной практики, либо заданием руководителя. Под объектом КР понимается карьерное поле или его часть, имеющая самостоятельную схему вскрытия.

В проекте на геологической основе объекта проектирования оконтуривается месторождение, подсчитываются запасы полезного ископаемого и объемы вскрыши, определяется производительность карьера. Обосновывается способ вскрытия, выбирается система разработки и комплекс оборудования для горных работ, определяются элементы системы разработки, рассчитываются основные производственные процессы.

Порядок выполнения КР и содержание пояснительной записки

КР состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка выполняется в рукописном или печатном вариантах. В пояснительной записке помещается бланк задания на курсовой проект, подписанный руководителем. Пояснительная записка содержит 25-40 страниц рукописного или печатного текста, включая поясняющие чертежи, необходимые расчеты, схемы и эскизы, список используемой литературы. Структура расчетно-пояснительной записки курсового проекта должны быть следующей:

- Титульный лист.
- Задание на КР, подписанное руководителем.
- Содержание.
- Введение.
- Основная часть, состоящая из разделов:

1 Краткая геологическая и горнотехническая характеристики месторождения (исходные данные для выполнения проекта (границы карьерного поля, запасы полезного ископаемого, объем вскрышных пород, производственная мощность предприятия и режим работы).

2 Структура комплексной механизации разработки, вскрытие и технология отработки горных пород (вскрытие карьерного поля (анализ существующего вскрытия карьерного поля на начало текущего года и порядок вскрытия нижележащих горизонтов); система разработки (обоснование, расчет параметров с учетом сложности месторождения); комплексная механизация (обоснование комплекса оборудования).

3 Параметры технологических процессов (расчет параметров БВР; выемка и погрузка горной массы; транспортирование горной массы; отвалообразование).

- Заключение.
- Список литературы.

Графическая часть содержит два листа чертежей формата А1 (ГОСТ 2.850.75 – ГОСТ 2.857 - 75). Графическая часть выполняется карандашом, тушью или с помощью компьютера. Масштабы изображений могут быть 1:1000, 1:2000, 1:5000. Каждый лист оформляется рамкой и угловым штампом установленного образца в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2009 Рабочее поле чертежа используется полностью.

На первом листе изображается план к подсчету запасов с изображением имеющейся ситуации вокруг проектируемого объекта. В зависимости от размеров карьерного поля и по согласованию с руководителем на чертеже могут быть изображены геологические разрезы. На втором листе вычерчивается общий вид системы разработки и наносится положение горных работ (схема вскрытия). На этом же листе, при наличии свободного места, наносится поперечный профиль месторождения и показывается порядок определения глубины и ширины карьера.

Контрольные вопросы для оценки знаний (8 семестр):

1 Общие вопросы технологии открытой добычи полезных ископаемых. Особенности, преимущества и недостатки открытого способа. Основные понятия. Классификация месторождений по углу падения и мощности. Типы открытых разработок. Их особенности.

2 Карьер и его элементы. Определение параметров элементов карьера. Определение объема карьера. Принципы оконтуривания. Типы и размеры карьерных полей. Понятие о коэффициентах вскрыши.

3 Группы месторождений по сложности геологического строения. Категории запасов и прогнозных ресурс твердых полезных ископаемых. Группы запасов твердых полезных ископаемых по экономическому значению. Классификация запасов по промышленному значению.

4 Количественные и качественные потери. Классификация количественных потерь. Расчет коэффициентов потерь и извлечения.

5 Понятие о режиме горных работ. Основные задачи, последовательность и методы их решения. Основные этапы выбора режима горных работ. Горно-геометрический анализ карьера.

6 Карьерные грузопотоки, их виды и характеристики. Условия формирования вскрышных и добычных грузопотоков при однородном и разнородном по качеству полезном ископаемом. Технологические процессы формирования грузопотоков

7 Понятие о вскрытии уступов и карьера в целом. Влияющие факторы. Типы вскрывающих выработок, их назначение и параметры.

- 8 Разделение капитальных траншей. Система капитальных траншей по проф. Шешко Е.Ф. Уклоны капитальных траншей (по В.В. Ржевскому).
- 9 Трассы вскрывающих выработок, их элементы, формы и параметры. Схемы развития путей и дорог карьера.
- 10 Скользящие и временные съезды. Внешние и внутренние, крутые и наклонные траншеи и полутраншеи, их конструкции, параметры способы и схемы их проведения.
- 11 Понятие способа вскрытия. Классификация способов вскрытия. Характеристика основных способов вскрытия, их графическое представление.
- 12 Последовательность проведения горно-подготовительных работ и их роль. Назначение и элементы траншей. Определение размеров и объёмов траншей и полутраншей.
- 13 Разрезные траншеи, способы их проведения в зависимости от крепости пород и параметры при различных типах горного и транспортного оборудования. Способы проходки траншей.
- 14 Бестранспортный способ проведения траншей драглайнами с размещением породы на обоих бортах. Бестранспортный способ проведения траншей драглайнами с размещением породы на одном борту. Проведение траншей на косогорах.
- 15 Проведение траншей сплошным забоем с нижней погрузкой в средства железнодорожного транспорта. Проведение траншей сплошным забоем с нижней погрузкой в средства автомобильного транспорта. Проведение траншей сплошным забоем с верхней погрузкой.
- 16 Послойные методы проведения траншей. Методы интенсификации проходки траншей. Проведение траншей драглайнами с погрузкой в транспортные средства.
- 17 Системы открытой разработки месторождений и их классификации. Классификации систем разработки по порядку развития горных работ (акад. В.В. Ржевского), направлению перемещения вскрышных пород (проф. Шешко Е.Ф.), способу производства вскрышных работ (акад. Мельникова Н.В.), значению их для теории и практики открытых разработок, применение и расчетные основы.
- 18 Выемочные участки, слои, уступы, горизонты. Рабочие и нерабочие площадки уступов. Фронт горных работ на уступе, его форма, структура, направление развития. Экскаваторные и рабочие блоки. Общий и активный фронт работ. Элементы системы разработки и их параметры (высота уступа, ширина рабочей площадки, длина блока, ширина заходок, размеры предохранительных и транспортных берм).
- 19 Технологическое значение элементов и параметров систем разработки: высота и число уступов, ширина рабочих площадок, берм, углы откосов рабочих бортов, скорость продвижения фронта и темп углубления, предельная скорость углубления горных работ. Рабочий борт, его конструкция и параметры.
- 20 Рабочая зона карьера и требования к ней. Подготовленные, вскрытые и готовые к выемке запасы, общий и активный фронт карьера.
- 21 Принципы комплексной механизации. Комплексы горного и транспортного оборудования и их звенья, реализующие грузопотоки. Виды комплексов оборудования, их связь с грузопотоками и системами разработки.
- 22 Технологические схемы комплексов оборудования, сопряжение работы машин цикличного и непрерывного действия, качественная и количественная комплектация основного и вспомогательного оборудования.
- 23 Классификация структур комплексной механизации. Технологическая классификация комплексов оборудования. Взаимосвязь оборудования в комплексах при выполнении основных и вспомогательных процессов.

Вопросы для проверки умений (8 семестр):

- 1 Объекты открытых горных работ. Деление пластов по углу падения. Описать особенности схем грузопотоков для каждой группы.
- 2 Нарисовать конструкцию рабочего и нерабочего бортов карьера.
- 3 Коэффициенты вскрыши. Дать определение и показать графические примеры на горизонтальной, пологой, наклонной и крутопадающей залежах.
- 4 Перечислить виды открытых разработок. Нарисовать схемы и обосновать параметры карьеров при горизонтальном, пологом, наклонном и крутом падении пластов.
- 5 Нарисовать схемы и обосновать границы карьера и запасов полезного ископаемого при горизонтальном залегании пластов.
- 6 Нарисовать схемы и обосновать границы карьера и запасов полезного при пологом залегании пластов.
- 7 Нарисовать схемы и обосновать границы карьера и запасов полезного при наклонном залегании пластов.
- 8 Нарисовать схемы и обосновать границы карьера и запасов полезного при крутом залегании пластов.
- 9 Производственная мощность карьера и срок его службы. Описать порядок установления этих параметров.
- 10.Привести график режима горных работ и календарный график при разработке горизонтальной залежи.
- 11.Привести график режима горных работ и календарный график при разработке пологой залежи.
- 12.Привести график режима горных работ и календарный график при разработке наклонной залежи.
- 13.Привести график режима горных работ и календарный график при разработке крутой залежи.

14. Перечислить виды вскрывающих выработок (нарисовать схемы). Для чего используют рудоспуски на карьерах? Что ограничивает их повсеместное распространение?
15. Дать определение траншеи как основной вскрывающей выработки на карьере. Привести классификацию траншей по Е.Ф. Шешко.
16. Нарисовать капитальную (внешнюю и внутреннюю) въездную траншею. Обосновать основные параметры.
17. От чего зависит уклон въездной траншеи. Привести примеры со схемами. Почему стараются максимально увеличивать уклон откаточных траншей в карьерах. Что ограничивает этот уклон.
18. Нарисовать схему с использованием скользящих съездов. Оценить условия применения такой схемы, привести достоинства и недостатки.
19. Перечислить формы трассы (нарисовать схемы), характерные при использовании в карьере различных видов транспорта.
20. Грузооборот и грузопоток карьера (привести пример для условного карьера). Элементарные грузопотоки уступов (нарисовать схемы).
21. Обосновать параметры и рассчитать объем внешней одиночной траншеи.
22. Обосновать параметры и рассчитать объем внешней групповой траншеи (на 3 уступа).
23. Подготовка карьерного поля к эксплуатации. Осушение карьера. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы. Пояснить графически.

Вопросы для проверки навыков (8 семестр):

1. Схематично нарисуйте на разрезе горизонтальный пласт песчаника. Задайте параметры пласта в границах подсчета запасов. Покажите границы подсчета запасов в плане и на разрезах. Рассчитайте объем балансовых запасов песчаника и объем вскрышных пород в вертикальных границах. Обоснуйте метод подсчета. Обозначьте блоки и категории. Назначьте группу сложности месторождению. Определите коэффициенты вскрыши, дайте его графическое представление на примере горизонтального месторождения.
2. Для условий задачи 1 покажите расположение вскрывающих выработок и границы горных выработок карьера на конец отработки. Перечислите ожидаемые потери песчаника по местам их образования. Как определить объем промышленных запасов. Рассчитайте срок службы карьера. Рассчитайте средний промышленный коэффициент вскрыши. Как он отличается от среднего геологического.
3. Для условий задачи 1 составьте календарный график отработки. Какой коэффициент вскрыши можно использовать для его анализа.
4. Для условий задачи 1 построить план карьера на момент сдачи его в эксплуатацию. Какой коэффициент вскрыши характеризует данное положение горных работ. Где могут располагаться объемы вскрыши строительного периода. Каким образом будет проводиться дальнейшее вскрытие месторождения в случае необходимости.
5. Для условий задачи 1 разработать 3 возможные технологические схемы и указанием типа оборудования. Какие характеристики выбранного оборудования используются в дальнейшем для технологических расчетов и обоснований параметров системы разработки.
6. Для условий задачи 1 необходимо выбрать порядок развития горных работ и рассчитать или обосновать элементы системы разработки. Какие факторы в данном случае влияют на высоту уступов. Привести конструкцию борта на конец отработки. Обосновать наличие или отсутствие предохранительных и транспортных берм.
7. Схематично нарисуйте на разрезе два сближенных пласта угля с пологим залеганием. Задайте параметры пластов в границах подсчета запасов. Покажите границы подсчета запасов в плане и на разрезах. Обозначьте блоки и категории. Назначьте группу сложности месторождению. Рассчитайте объем балансовых запасов угля и объем вскрышных и вмещающих пород в вертикальных границах. Задайте параметры пластов в границах подсчета запасов. Прикиньте балансовые запасы. Обоснуйте метод подсчета. Определите коэффициенты вскрыши, дайте его графическое представление на примере пологопадающего месторождения.
8. Для условий задачи 7 в плане и на разрезах покажите расположение вскрывающих выработок и границы горных выработок карьера на конец отработки. Перечислите ожидаемые потери угля по местам их образования. Определите объем промышленных запасов. Рассчитайте срок службы разреза. Рассчитайте средний промышленный коэффициент вскрыши. Как он отличается от среднего геологического.
9. Для условий задачи 7 составьте календарный график отработки. Какой коэффициент вскрыши можно использовать для его анализа.
10. Для условий задачи 7 построить план карьера на момент сдачи его в эксплуатацию. Какой коэффициент вскрыши характеризует данное положение горных работ. Где могут располагаться объемы вскрыши строительного периода. Каким образом будет проводиться дальнейшее вскрытие месторождения в случае необходимости.
11. Для условий задачи 7 разработать 3 возможные технологические схемы и указанием типа оборудования. Какие характеристики выбранного оборудования используются в дальнейшем для технологических расчетов и обоснований параметров системы разработки.

12 Для условий задачи 7 необходимо выбрать порядок развития горных работ и рассчитать или обосновать элементы системы разработки. Какие факторы в данном случае влияют на высоту уступов. Привести конструкцию борта на конец отработки. Обосновать наличие или отсутствие предохранительных и транспортных берм.

Контрольные вопросы для оценки знаний (9 семестр):

- 1 Характеристика горизонтальных и пологих месторождений. Системы разработки горизонтальных и пологих залежей. Порядок развития горных работ на горизонтальных и пологих месторождениях, формирование основных грузопотоков. Схемы вскрытия на горизонтальных и пологих месторождениях. Организация горных работ.
- 2 Элементы системы разработки на горизонтальных и пологих месторождениях.
- 3 Технологические схемы с перевалкой мягких и скальных пород драглайнами и механическими лопатами. Особенности кратной перевалки вскрыши, коэффициент переэксплуатации. Укладка пород с использованием консольных отвалообразователей. Технологические схемы с использованием транспортно-отвальных мостов. Технология формирования внутренних отвалов.
- 4 Технологические схемы с перевозкой вскрыши во внутренние отвалы. Условия применения. Особенности технологии при различных видах транспорта.
- 5 Типы наклонных и крутопадающих месторождений, характеристики и параметры карьерных полей. Системы разработки крутых и наклонных залежей.
- 6 Схемы вскрытия для наклонных и крутопадающих месторождений. Выбор направления развития горных работ. Основные грузопотоки, технологические комплексы и схемы при углубочных системах разработки, варианты этих систем.
- 7 Особенности сплошных и углубочно-сплошных систем разработки, основы их расчетов, условия применения. Технология формирования внешних отвалов. Особенности углубочных систем разработки на сложноструктурных месторождениях.
- 8 Особенности углубочных систем разработки с формированием временно нерабочих бортов (целиков), основы их расчетов. Разработка месторождений этапами.
- 9 Технологические схемы при разработке наклонных и крутопадающих месторождений. Изменение технологических схем и их параметров в процессе разработки месторождения, организация горных работ.
- 10 Технологические особенности разработки нагорных карьеров. Горно-геологические условия, формирование грузопотоков, вскрытие, трассирование, системы разработки, технологические схемы и комплексы оборудования. Транспортные схемы, способы и схемы вскрытия.
- 11 Особенности технологических схем с гравитационным, колесным и комбинированным видами транспорта.
- 12 Комбинированная разработка месторождений. Последовательная и совместная разработка месторождения открытым и подземным способами. Системы открытой и подземной разработки, схемы вскрытия и технологические схемы. Особенности производственных процессов.
- 13 Понятие о строительных горных породах. Строительные горные породы из магматических, осадочных и метаморфических пород.
- 14 Виды строительных материалов, нерудные, вяжущие, керамические, силикатные строительные материалы, стеновые и облицовочные материалы из природного камня. Область их применения и комплексное их использование.
- 15 Основные физико-механические свойства строительных горных пород. Требования к качеству сырьевых материалов строительных горных пород и природного камня (щебень, гравий, песок, песчано-гравийные смеси, бутовой камень и пр.) и требования промышленности к качеству основных видов нерудных строительных материалов.
- 16 Особенности производственных процессов и технологии горных работ на карьерах строительных горных пород.
- 17 Особенности разработки месторождений цементного сырья, глин, строительных горных пород и природного камня, добыча, переработка и обработка. Технологические схемы дробильно-сортировочных фабрик, цементных и кирпичных заводов.
- 18 Дробильно-размольное оборудование, дробилки щековые, конусные и ударного действия. Принцип действия, устройство, эксплуатация и контроль состояния.
- 19 Грохочение и промывка. Расчет технологических схем переработки строительных горных пород на щебень. Передвижные и сборно-разборные дробильно-сортировочные установки.
- 20 Обработка природного облицовочного камня. Изделия из камня и требования к их качеству. Виды обработки камня. Камнераспиловочное оборудование. Фрезерование и окантовка изделий из камня. Фактурная обработка камня. Вспомогательное оборудование.
- 21 Технологические схемы переработки строительных горных пород на щебень. Передвижные и сборно-разборные дробильно-сортировочные установки.
- 22 Технологические схемы с гидромониторно-землесосными комплексами, земснарядами, драгами. Формирование водяных струй, необходимые напоры и расходы воды, производительность гидромонитора

по породе. Движение твердых частиц в потоке, расчет гидротранспорта, грунтовые насосы. Гидроотвалообразование, вместимость гидроотвала, Технология и способы укладки грунтов.

23 Применение землесосных снарядов. Земснаряды, параметры забоя, намыв гидротехнических сооружений. Разработка месторождений драгами.

24 Характеристика россыпных месторождений. Особенности разработки россыпей. Разработка россыпных месторождений экскаваторами, тракторными скреперами и бульдозерами. Дrajный способ разработки россыпей. Характеристика драг. Параметры дражных забоев. Дrajное отвалообразование. Производительность драг. Гидравлический способ разработки россыпных месторождений.

25 Общая характеристика технологических особенностей и технических средств подводной добычи.

Вопросы для проверки умений (9 семестр):

1 Зачем потребовалось отделять технологию вскрытия и разработки горизонтальных и пологих месторождений от схем вскрытия и разработки наклонных и крутопадающих месторождений. Перечислить и обосновать различия в технологиях добычных работ в зависимости от угла падения пластов. Указать ключевые различия и объяснить их.

2 Привести и охарактеризовать схему вскрытия карьера на момент сдачи в эксплуатацию при горизонтальной залежи.

3 Рассчитать объем горно-строительных работ для сдачи карьера в эксплуатации.

4 Привести и охарактеризовать схему вскрытия карьера на максимальное развитие горных работ при горизонтальной залежи.

5 Дать схему проходки траншей экскаватором прямой и обратной лопата с нижней погрузкой в автотранспорт. Привести параметры траншеи, от каких факторов они зависят.

6 Дать схему проходки траншей экскаватором ЭЖГ с удлиненным оборудованием с верхней погрузкой в автотранспорт. Параметры траншей.

7 Описать особенности послойной проходки траншей с погрузкой в транспортные средства. Охарактеризовать условия применения. Пояснить графически.

8 Описать особенности проходки траншей экскаватором-драглайном по мягким породам. Дать схему. Обосновать параметры траншей.

9 Привести и сравнить схемы вскрытия карьера на горизонтальной залежи при бестранспортной вскрыше и транспортном перемещении полезного ископаемого.

10 Привести и охарактеризовать схемы вскрытия карьера на горизонтальной залежи при перемещении вскрыши и полезного ископаемого ленточными конвейерами.

11 Охарактеризовать особенности развития горных работ при разработке на пластах наклонного падения.

12 Привести схему вскрытия на момент сдачи карьера в эксплуатацию при разработке пластов наклонного падения.

13 Привести и охарактеризовать схемы траншейного способа вскрытия нагорных горизонтов карьера наклонными полутраншеями для автотранспорта.

14 Определение «Система открытой разработки». Какие основные признаки положены в различные классификации систем разработки. Классификация систем разработки по В.В. Ржевскому. Пояснить графически.

15 Привести основные системы разработки, применяемые на горизонтальных и пологих месторождениях, и показать на профилях и в плане характерное развитие горных работ.

16 Расчет и обоснование элементов системы разработки на горизонтальных и пологих месторождениях.

17 Описать особенности простой бестранспортной системы разработки горизонтальной залежи. Привести и проанализировать технологическую схему с перевалкой мягких и скальных пород механическими лопатами.

18 Привести и проанализировать технологическую схему с перевалкой мягких и скальных пород драглайнами. Рассмотреть особенности кратной перевалки вскрыши, коэффициент переэкскавации.

19 Расчет и обоснование элементов системы разработки на наклонных и крутопадающих месторождениях.

20 Разработка месторождений стройматериалов. Условия применения. Дать схемы ведения горных работ. Параметры систем.

21 Разработка месторождений с применением средств гидромеханизации. Дать схему оборота воды и гидроотвалообразования. Условия применения.

22 Цель операций дробления? Распространенные принципы дробления? Что называется характеристикой крупности? Что такое степень дробления?

23 Область применения и принцип работы щековых дробилок? От чего зависит производительность дробилок?

24 Типы конусных дробилок и их применения? От чего зависит производительность дробилок?

25 Молотковые дробилки и область их применения? От чего зависит производительность дробилок?

Вопросы для проверки навыков (9 семестр):

1 Выполнить расчет углов откоса рабочих и нерабочих бортов и исследовать зависимость величины угла откоса рабочего борта от определяющих факторов для следующих исходных данных: высота уступа, $H_u =$

- 10 м; количество рабочих уступов, $n_{p,y} = 4$ шт; угол откоса рабочего уступа, $\alpha = 70$ град; угол устойчивого откоса уступа, $\beta_y = 65$ град; ширина съезда, $b_c = 15$ м; уклон наклонной траншеи, $i = 0.04$.
- 2 Схематично нарисуйте схему вскрытия горизонтального месторождения для следующих условий: мощность вскрышных пород – 10 м, мощность пласта полезного ископаемого – 16 м, полезное ископаемое и вскрышные породы не требуют предварительной подготовки к выемке, для выемки горной массы предполагается использование экскаватора прямой лопаты с максимальной высотой черпания 8 м, емкостью ковша 2,4 м³, радиус черпания 9,5 м; для транспортирования горной массы предполагается использование автосамосвалов, грузоподъемностью не более 30 т и габаритами 8,5м (длина) x 2,5м (ширина).
- 3 Для условий задачи 1 рассчитать объемы вскрывающих выработок. Сравните схемы вскрытия с использованием внешних и внутренних траншей. Возможно ли применение схемы с рассредоточенными грузопотоками.
- 4 Выполнить графическое изображение плана и элементов капитальной траншеи для следующих исходных данных: глубина траншеи, $h_t = 19$ м; ширина основания траншеи, $b_t = 23$ м; уклон наклонной траншеи, $i = 0,04$; угол откоса борта карьера, $\alpha = 38$ град. Рассчитать объем капитальной траншеи.
5. Для условий задачи 1 обосновать элементы системы разработки: устойчивые и рабочие углы откосов, высоту уступа, ширину рабочей площадки. Как изменятся элементы системы разработки, если на выемочных работах будет использоваться обратная лопата.
6. Для условий задачи 1 предложите 2 различные технологические схемы. Каким образом при использовании оборудования с предложенными параметрами произвести отработку вскрышных пород.
7. Нарисовать схему вскрытия месторождения с использованием для вскрытия трех верхних уступов общей внешней траншеи, а остальных трех уступов – внутренними съездами. Условия для расчета следующие: высота уступов – 10 м, транспорт железнодорожный с тепловозной откаткой.
8. Для условий задачи 5 рассчитать размер рабочей площадки для мягких и скальных пород.
9. Рассчитать степень дробления для щековой дробилки. Каким образом на открытых горных работах обеспечивается необходимая крупность кусков горной массы. Как подобрать дробилку на первой стадии дробления.

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

В 9-м семестре:

1. Практические работы в семестре, указанные в разделе 4 РПД.
2. Коллоквиум №1. Выполнение сообщения с презентацией по темам СРС
3. Коллоквиум №2. Выполнение сообщения с презентацией по темам СРС
4. Коллоквиум №3. Выполнение сообщения с презентацией по темам СРС
5. Домашнее задание (РГР).

В 10-м семестре:

6. Практические работы в семестре, указанные в разделе 4 РПД.
7. Коллоквиум №1. Выполнение сообщения с презентацией по темам СРС
8. Коллоквиум №2. Выполнение сообщения с презентацией по темам СРС
9. Коллоквиум №3. Выполнение сообщения с презентацией по темам СРС
10. Курсовая работа (КР).

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса 1 практический вопрос из установленного перечня в рамках программы курса, изложенной в 4 разделе данной РПД.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 8 семестре, экзамен в 9 семестре, курсовая работа в 9 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости в 9 семестре - балльно-рейтинговая:
 - посещение лекций – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;
 - посещение коллоквиумов с дискуссией на рассматриваемые темы 1 балл за 2 часа занятий (всего 36 ч.), итого не более 18 баллов;
 - посещение и выполнение практических занятий – по 5 баллов за ПЗ (всего 5 работ), итого не более 25 баллов;
 - выполнение домашнего задания – 9 баллов;
 - выполнение сообщения на коллоквиуме – 10 баллов за 1 сообщение (всего 3 сообщения), итого не более 30 баллов.
 ИТОГО не более 100 баллов в семестре.
- Условие получения зачета по дисциплине в 8-м семестре – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.

- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости в 9 семестре - балльно-рейтинговая:
 - посещение лекций – 0,5 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
 - посещение коллоквиумов с дискуссией на рассматриваемые темы 1 балл за 2 часа занятий (всего 36 ч.), но не более 10 баллов;
 - посещение и выполнение практических занятий – по 5 баллов за ПЗ (всего 4 работы), итого не более 20 баллов;
 - выполнение сообщения на коллоквиуме – 7 баллов за 1 сообщение (всего 3 сообщения), итого не более 21 баллов.
 ИТОГО не более 60 баллов в семестре.
- Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.
 Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на основные вопросы (1 и 2) и до 10 баллов за ответ на дополнительный (3). Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)
- Условие допуска к защите курсовой работы – наличие законченной курсовой работы – 60 баллов.
- Оценка за защиту курсовой работы.
 Ответы на вопросы при защите курсовой работы оцениваются в 40 баллов. Задается не менее 4 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается до 10 баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-------------|---------------------------|---|--|---|
| Л 1.1 | Ялтанец, И.М. | Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Гидромеханизированные и подводные горные работы: учебник Книга 1. Разработка пород гидромониторами и землесосными снарядами | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229215 | Москва : Горная книга, 2009 – 517 с. ISBN 978-5-7418-0548-0 |
| Л 1.2 | Ялтанец, И.М. | Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Гидромеханизированные и подводные горные работы : учебник для вузов. Кн. 2. Дрожная разработка россыпных месторождений | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79188 | Москва : Московский государственный горный университет, 2009. – 220 с. ISBN 978-5-7418-0549-7 |
| Л 1.3 | Ялтанец И. М., Щадов М.И. | Практикум по открытым горным работам: учебное пособие для вузов | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79169 | Москва : Московский государственный горный университет, 2003. – 429 с. ISBN 5-7418-0231-1 |
| Л 1.4 | Ржевский, В.В. | Технология и комплексная механизация открытых горных работ: Учебник : 3-е изд., перераб. и доп. | НТБ ГФ НИТУ «МИСИС» | М. : Недра, 1980 . – 631 с. : ил. ISBN 5-247-00234-2 |

| 6.1.2 Дополнительная литература | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л 2.1 | Каплунов, Д.Р. | Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам : учебное пособие | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100110 | Москва : Горная книга, 2007. – 263 с. ISBN 978-5-98672-042-5 |
| Л 2.2 | Репин, Н.Я. | Процессы открытых горных работ : учебное пособие / Н.Я. Репин. – Ч. 1. Подготовка горных пород к выемке. – 190 с. | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79140 | Москва : Мир горной книги, 2009. – ISBN 978-5-91003-036-1 |
| Л 2.3 | Ржевский, В.В. | Открытые горные работы. Часть I. Производственные процессы: Учебник для вузов. : 4-е изд., перераб. и доп. | НТБ ГФ НИТУ «МИСИС» | М. : Недра, 1985 . – 509 с. : твердая |
| Л 2.4 | Ржевский, В.В. | Открытые горные работы. Учебник для вузов. В 2-х частях. Часть II. Технология и комплексная механизация. : - 4-е изд., перераб. и доп. | НТБ ГФ НИТУ «МИСИС» | М. : Недра, 1985 . – 549 с |
| 6.1.3 Методические материалы | | | | |
| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| | | | | |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э 1 | www.google.ru | | | |
| Э 2 | | | | |
| 6.3. Перечень программного обеспечения | | | | |
| П 1 | Office Professional Plus 2016 | | | |
| П 2 | WINHOME 10 RUS | | | |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | | | | |
| И 1 | | | | |
| И 2 | | | | |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) | |
|--|---|
| 7.1 | <p>Ауд. 415. Лекционная аудитория. Аудитория для практических и лабораторных занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор Mitsubishi; 2. Макеты систем подземной разработки; 3. Комбайн УКТ-1; 4. Комбайн КУ-1. 5. Макет карьера Лебединского ГОКа 6. Шарошки буровые для СБШ. 7. Плакаты. |

| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) | |
|---|--|
| <p>Успешному изучению дисциплины предшествует знание курсов математики, теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, материаловедения, необходимые основы которых следует восстановить и освежить. Самостоятельная работа студента является одним из основных видов учебной работы, которая включает в себя следующие элементы: проработка лекционного материала, работа с рекомендуемыми учебниками и учебными пособиями, работа над расчетно-графическим заданием, подготовка и сдача текущих тестов, курсовой работы и экзамена.</p> | |

Проработку лекционного материала можно проводить при подготовке к практическому занятию по соответствующей теме. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину. Не следует стремиться к механическому запоминанию формулировок, приведенных определений и положений при рассмотрении схем, графиков и чертежей. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть схемы, выработать свое отношение к ней, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Завершая работы по теме, при ответе на контрольные вопросы необходимо стремиться к краткому и четкому изложению мыслей, используя правильную терминологию.

Сталкиваясь с той или иной расчетной формулой или характеристикой, описывающих работу машины, передачи, редуктора или узла студент должен понять сущность и закономерность, которые они отражают, а также проанализировать размерность входящих в них величин.

Студенту необходимо быть активным участником практического занятия. Это нужно не преподавателю, а в первую очередь обучающемуся, поскольку умение делать замеры, расчеты и эскизы не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

Домашнее задание имеет большое значение в развитии навыков самостоятельной творческой работы студентов. На лекциях и консультациях преподаватель рекомендует выполнять его в определенном порядке, которому желательно следовать для успешного выполнения работы. Не возбраняется пользование другими алгоритмами расчета, которые подтверждены методическими указаниями и примерами.

При защите расчетно-графического задания студент должен уметь объяснить методику расчетов, знать назначение и работу всех систем и узлов, определение действующих параметров, а также объяснить суть предлагаемого решения.

При изучении курса для развития технического кругозора студенты должны самостоятельно следить за достижениями в различных отраслях техники и технологии. Полученную информацию следует доводить до сокурсников и обсуждать её с преподавателем.