

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

_____ А. В. Кунченко

«___» _____ 2023 г.

**Методические указания
открытой олимпиады по горному делу «Я горный инженер»
посвященной году Педагога и наставника**

I ВВЕДЕНИЕ

Горное дело — совокупность компетенций, связанных с освоением и использованием недр и подземных пространств. Сегодня горное дело — это сложная отрасль, впитавшая последние достижения в области физики и химии, цифровых и компьютерных технологий, робототехники, машиностроения и экологии.

Освоение недр связано с решением сложных инженерных и научных задач. Ужесточаются требования к экологической безопасности разработок. Многие месторождения полезных ископаемых сосредоточены в труднодоступных регионах: на дне океанов и морей, в Арктике и Антарктиде. Современные специалисты в области горного дела вынуждены создавать технологические объекты на глубинах более 4,5 километра.

Горняки помимо фундаментальных знаний должны иметь представление о международных рынках минерального сырья, принимать эффективные проектные решения, владеть навыками управления персоналом. Специалисты отрасли задействованы на горных предприятиях, обеспечивая безопасную добычу, транспортировку и переработку твердых полезных ископаемых, при строительстве шахт и подземных сооружений, при разработке и внедрении новой техники.

Современное горное дело привлекает квалифицированных специалистов из разных областей, в том числе междисциплинарных: IT, экология, машиностроение, управление бизнесом и т. д.

Данная олимпиада может быть интересна и полезна студентам технических направлений подготовки, которые интересуются следующими направлениями: геотехнология; подземная разработка пластовых месторождений; шахтное и подземное строительство; маркшейдерское дело; технологическая безопасность и горноспасательное дело; горнопромышленная экология; подземная урбанистика, технологии подземного строительства; строительство предприятий горнопромышленного комплекса; обогащение полез-

ных ископаемых, технологии переработки минерального сырья, качество продукции; горнопромышленная геология; цифровые технологии в горном деле; горные, технологические машины и оборудование; горная электромеханика и электроэнергетика; горная геофизика, геомеханика, геоконтроль; геоматериалы, технологии материалов.

II ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ

Цель олимпиады: выявление наиболее одаренных и талантливых студентов, повышение качества профессионального образования специалистов среднего звена, дальнейшее совершенствование профессиональной компетенции обучающихся, реализация творческого потенциала обучающихся, повышение мотивации и творческой активности педагогических работников в рамках наставничества обучающихся.

Задачи олимпиады: проверка способности студентов к самостоятельной профессиональной деятельности, совершенствование умений эффективного решения профессиональных задач, развитие профессионального мышления, способности к проектированию своей деятельности и конструктивному анализу ошибок в профессиональной деятельности, стимулирование студентов к дальнейшему профессиональному и личностному развитию, повышение интереса к будущей профессиональной деятельности.

III ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОЛИМПИАДЫ

Основные понятия горного дела. Горные выработки

Месторождения полезных ископаемых и форма их залегания. Элементы залегания угольных пластов и пород. Классификация месторождений по углу падения и мощности пластов. Основные формы нарушений залегания горных пород.

Горные выработки. Классификация горных выработок, форма и размеры поперечного сечения. Шахта как горное предприятие. Шахтное поле. Основные параметры горных предприятий. Стадии разработки месторождений. Количество одновременно разрабатываемых пластов и очередность отработки.

Основные понятия о свойства горных пород

Минералы, массив горных пород. Неоднородность. Пористость. Слоистость. Трещиноватость. Плотностные свойства горных пород. Возможность управления физическими свойствами пород и массива с целью совершенствования технологии процессов горного производства. Основные понятия о физических свойствах горных пород. Механические свойства горных пород. Напряжения и деформации.

Методы определения упругих свойств, деформаций и напряжений. Пластические и реологические свойства горных пород. Прочность горных пород. Теории прочности.

Гидравлические свойства горных пород. Тепловые свойства горных пород. Использование тепловых свойств пород при добыче полезных ископаемых.

Акустические и электромагнитные свойства горных пород. Радиационные свойства горных пород.

Запасы и потери полезных ископаемых, основные параметры шахты

Запасы шахтных полей. Классификация запасов по их народно-хозяйственному значению, степени изученности и подготовленности к выемке. Проектные потери, их классификация и определение.

Мощность и срок службы шахты. Типоразмерный ряд производственных мощностей шахт и их нормативные сроки службы. Расчетный и полный сроки службы шахты.

Подготовка шахтных полей

Деление шахтного поля на части, их параметры и очередность отработки. Классификация способов подготовки шахтных полей. Достоинства, недостатки и область применения различных способов подготовки. Сущность подготовки угольных пластов. Область применения. Околоствольные дворы, их классификация, область применения.

Вскрытие месторождений полезных ископаемых

Классификация способов вскрытия. Условия применения способов вскрытия. Факторы, влияющие на выбор схем и способов вскрытия месторождений. Достоинства, недостатки и область применения различных схем раскрытия.

Системы разработки

Общие понятия о системах разработки. Требования, предъявляемые к системам разработки. Классификация систем разработки угольных месторождений. Системы разработки тонких и средней мощности угольных пластов. Основные принципы выбора систем разработки угольных пластов.

Технология проведения и крепления горных выработок

Основные технологические процессы при проведении горных выработок. Способы разрушения горного массива. Буровзрывной способ. Механизация процессов уборки угля и породы при проведении горизонтальных и наклонных выработок. Комбайновый способ проведения выработок. Процесс крепления выработок, понятие о горном давлении. Назначение крепи Клас-

сификация крепей протяженных горных выработок. Классификация технологических схем проведения горизонтальных и наклонных горных выработок. Технологические схемы проведения горных выработок в однородных и неоднородных породах. Технологические схемы проветривания тупиковых выработок. Способы и средства охраны выработок.

Технологические схемы сооружения стволов. Процессы проходческого цикла. Проходческий подъем. Водоотлив. Особенности и схемы водоотлива при проходке стволов. Возведению постоянной крепи. Виды крепления. Область применения и технико-экономические показатели различных видов крепления.

Проходка стволов стволпроходческими комбайнами. Вскрытие сопряжений ствола с выработками околоствольного двора. Армирование стволов. Классификация конструкций и технологических схем армирования стволов

Технология и механизация очистных работ

Основные технологические процессы очистных работ. Механизация процессов выемки. Классификация способов погрузки. Способы доставки угля. Схемы выемки угля комбайнами. Классификация боковых пород по технологическим признакам. Классификация крепей очистных забоев. Индивидуальная и механизированная крепь.

Принципы составления паспортов крепления. Процесс управления кровлей. Классификация способов управления кровлей. Параметры и условия применения способов. Меры безопасности при управлении кровлей. Вспомогательные процессы.

Технологические схемы очистных работ. Классификация технологических схем очистного забоя в зависимости от средств выемки и крепления. Факторы, влияющие на выбор технологической схемы. Виды технологических схем при различных условиях разработки. Принципы составления паспортов выемки, крепления и управления кровлей в лаве.

Механика горных пород. Конструкции и расчет крепления

Напряженное состояние горных пород. Концентрация напряжений вокруг горных выработок. Измерение напряжений в массиве горных пород. Устойчивость породных обнажений горных выработок. Характер разрушения пород вокруг выработки. Способы управления устойчивостью горных выработок. Шахтные инструментальные наблюдения. Геомеханические основы взаимодействия крепления с массивом горных пород. Основные режимы работы и геомеханические параметры крепления. Взаимодействие крепления с массивом.

Типы конструкций крепления и их геомеханические параметры. Подземные сооружения. Функции конструкций крепления и требования к ним. Класс и классификационные признаки и типы конструкций. Факторы их выбора. Режимы работы крепления. Несущая способность и податливость. Деформационно-силовые характеристики. Жесткость и работоспособность. Показатель оптимальности конструкции

Подземный транспорт

Разновидности подземного транспорта. Понятие об участковом и магистральном подземном транспорте. Схема транспорта и ее составные части. Транспортные средства, оборудования, сооружения и узлы. Классификация схем подземного транспорта.

Шахтная вентиляция и водоотлив

Шахтный воздух и его составляющие. Ядовитые примеси, содержащиеся в шахтном воздухе и способы их определения. Способы и средства проветривания шахты. Вентиляционные сооружения и их назначение. Понятие о шахтном водоотливе. Разновидности шахтных вод. Разновидности водоотливных установок и их назначение. Схемы откачивания шахтных вод.

Маркшейдерское обеспечение горных работ

Методы построения и сгущения плановой государственной геодезической сети на земной поверхности. Способы съемки земной поверхности и горных выработок. Методы ориентирования шахт и передачи высотной отметки с поверхности в шахту. Методика задания направлений горным выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскости. Способы создания опорной сети в шахте. Устройство теодолита и способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Назначение и методы нивелирования. Устройство нивелиров и способы геометрического нивелирования. Методика математической обработки теодолитной, тахеометрической съемок и нивелирования трассы. Способы выноса с проекта в натуру точек по координатам X, Y, Z. Методика решения инженерных заданий на строительной площадке. Способы и методику геометризации месторождений полезных ископаемых. Способы подсчета запасов полезных ископаемых. Классификацию запасов и потерь полезных ископаемых. Элементы залегания пласта и способы их определения. Методика замеров горных выработок. Ориентирование линий на плане и на местности, ориентирные углы и их определение. Приборы и методика линейных измерений в шахте. Масштабы топографических планов и карт, их виды и определение. Назначение и схема тригонометрического нивелирования, применяемые приборы.

Экономические вопросы на предприятиях горной промышленности

Формы и системы оплаты труда. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда. Понятие прямой заработной платы и доплат к заработной плате.

Виды себестоимости горной продукции: участковая, производственная, полная. Классификация затрат, составляющих себестоимость продукции. Методика расчетов плановых затрат по элементам и калькуляционным статьям. Планирование себестоимости на технологическом участке. Резервы снижения себестоимости.

Рентабельность производства, показатели уровня рентабельности. Основные направления увеличения прибыли и повышения рентабельности горного производства.

Охрана труда на предприятиях горной промышленности

Основные законодательные и нормативно-правовые акты по ОТ. Правила и нормы по ТБ и промышленной санитарии. Обучение и инструктаж по ОТ.

Понятие о производственных травмах и заболеваниях. Оценочные показатели условий и безопасности труда. Расследование и учет несчастных случаев. Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Пылеобразование и взрывобезопасность в горных выработках. Борьба с запыленностью рудничной атмосферы.

Характеристика шума, его действие на человека и нормирование. Вибрация, ее характеристика, действие на человека и нормирование. Источники вибрации и меры по ее снижению. Источники шума в шахтах и меры по их снижению.

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на действие электрического тока на человека. Схемы включения человека в цепи. Причины поражения электрическим током. Защитные мероприятия от поражения электрическим током.

Общие сведения о процессах горения. Оценка пожарной опасности предприятий. Организация пожарной охраны предприятий.

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Понятие о загрязнении среды. Типы загрязняющих факторов. Физическое, химическое и биологическое загрязнение. Их влияние на организм человека.

Токсичность. Аккумуляция загрязняющих факторов. Общие принципы нормирования и ограничения загрязнений. ПДК, ПДС, ПДВ и др.

Глобальные экологические проблемы. Парниковый эффект, проблемы озоновой дыры и кислотных дождей. Проблемы перенаселения, перепроизводства и загрязнения. Проблемы утилизации отходов. Естественное и антропогенное загрязнение Мирового океана. Дефицит пресной воды. Эрозия и засоление почв. Опустынивание. Природные и антропогенные катастрофы и чрезвычайные ситуации.

Современное состояние окружающей природной среды Луганской Народной Республики. Характеристика природно-экологических условий Луганской Народной Республики: географическое положение, административное деление, состояние атмосферного воздуха, почв, недр, добыча полезных ископаемых; подземные и поверхностные воды; флора и фауна; особо охраняемые природные территории; урбанизация и промышленные агломерации.

IV ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ

Олимпиада проводится 26-27 апреля 2023 года в один тур с применением дистанционных образовательных технологий по правилам, которые изложены ниже.

Олимпиада начинается в 10.00 на платформе ЭО и ДОТ ДонГТУ приветственным словом к участникам Олимпиады.

Олимпиада состоит из одного тура — выполнение тестовых заданий. Тестирование нацелено на проверку уровня теоретических знаний и практических навыков участников олимпиады. Тестовые задания будут доступны для выполнения с 8.30 до 20.00 26 апреля 2023 года. Продолжительность выполнения теста контролируется системой и составляет один астрономический час (60 минут). Выполненные задания проверяются системой. Участники работают по заданиям, составленным членами жюри олимпиады. Жюри является ответственным за сохранение в секрете заданий до момента начала Олимпиады.

Для расчетов при выполнении заданий участник может использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий запрещается использовать электронные устройства, шпаргалки, учебники и другую литературу, а также информацию из сети Internet и других источников.

В случае нарушения участником Олимпиады настоящего правила и (или) условий и требований по проведению Олимпиады организатор Олимпиады вправе исключить такого участника, при этом он лишается права дальнейшего участия в Олимпиаде, а его результаты аннулируются.

Подведение итогов Олимпиады проводится 27 апреля 2023 года по результатам личного (индивидуального) зачёта.

V РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасовский Я.Э. Основы технологии горного производства: Учебник для ВУЗов / Я.Э. Некрасовский, О.В. Колоколов – М.: Недра, 1981. – 200 с.
2. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.И. Бондаренко. – Днепрпетровск: НГУ, 2003. – 708 с.
3. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов / Под общ. ред. А.С. Бурчакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 487 с.
4. Правила безопасности в угольных шахтах. Утверждены приказом Госгорпромнадзора ЛНР 13.04.2019 №261
5. Калиниченко О.И., Зыбинский П.В., Хохуля А.В. Основы горного производства: Учебное пособие для вузов. – Донецк: Норд-Прес, 2012. – 309 с.
6. Макаров В.Н., Трофимов Г.И. Процессы подземных горных работ: Учебн. для вузов / Новочерк. гос. техн. ун-т. – Ростов н/Д.: Пегас, 1996. – 432 с.
7. Шевцов, Н.Р. Разрушение горных пород взрывом / Н. Р. Шевцов, П. Я. Таранов, В. В. Левит, А. Г. Гудзь. — Учебник для вузов. — Донецк: общество «Лебедь», 2003. — 553 с.
8. Технология подземной разработки крутых и наклонных угольных пластов Донбасса. Под общей ред. С.С. Гребенкина, А.И. Ильина. – Донецк: Лебедь, Регион. – 1998. – 380 с.
9. Килячков А.П. Технология горного производства. Учебник для ВУЗов. – М.: Недра, 1992. – 410 с.
10. Производственные процессы в очистных забоях угольных шахт. Учебное пособие для вузов / И.Ф. Ярембаш, В.Д. Мороз, И.С. Костюк, В.И. Пилюгин. Под общ. ред. И.Ф. Ярембаша. – Донецк: РИА ДонГТУ, 1999. – 184 с.
11. Литвинский Г.Г., Гайко Г.И., Кулдыркаев Н.И. Стальные рамные крепи горных выработок. – Киев: Техника, 1999. – 214 с.
12. Черняк И.Л. Управление состоянием массива горных пород. – М.: Недра, 1996. – 320с.
13. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. Е.М. Купрякова.– М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1996.– 367с.
14. Охрана труда: Учебник для вузов /Под ред. К.З. Ушакова – М.:

Недра, 1986, –624с.

15. Бабиюк Г.В. Процессы горнопроходческих работ: Учебное пособие для вузов. – Алчевск: ИПЦ "Ладо", 2003. – 319с.

16. Технологические схемы монтажа и демонтажа механизированных комплексов типа КМК98Д, КД80, 1КМ88, КМ87УМ (КМ87УМН, КМ87УМП), КМТ и КД90. – Луганск: ГОАО НИПКИ "Углемеханизация", 2000. – 211 с.

17. Единые нормы выработки (времени) на горно–подготовительные работы для шахт Донецкого и Львовско–Волынского угольных бассейнов. Утв. МУП УССР 18.01.80. – К.: 2004.–402с.

18. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. С.В. Янко, С.П. Ткачук, Л.Ф. Баженова и др. К.: Основа, 1994. – 312с.

19. Маркшейдерское дело: Учеб. для вузов. – в 2–х частях / Под ред. И. Н. Ушакова. – 3–е изд., перераб. и доп. М.: – Недра, 1989, Часть 1 – 311 с. Часть II – 437 с.

20. Машины и оборудование для шахт и рудников. Справочник. С.Х. Клорикьян, В.В. Старичнева, М.А. Сребный и др. М.: изд–во МГГУ, 1994. –471с.

21. Правила безопасности при ведении взрывных работ. Утверждены приказом Госгорпромнадзора ЛНР 22.03.2019 №186

22. Бродский, А.К. Общая экология: учебник / А.К. Бродский. 3-е изд., стер. М.: ИЦ «Академия», 2008. – 255 с.

23. Горное дело и охрана окружающей среды: Учебник / М.Е. Певзнер, А.А. Малышев, А.Д. Мельков, В.Д. Ушань - 3-е изд.,стер. - М.: Изд-во МГГУ, 2001.

Члены организационного комитета:

Шульгин П. Н., доц., к.т.н.

(Фамилия, инициалы, звания)

(Подпись)

Кизияров О. Л., доц., к.т.н.

(Фамилия, инициалы, звания)

(Подпись)

Смекалин Е. С., доц., к.т.н.

(Фамилия, инициалы, звания)

(Подпись)

Пронский Д. В., доц., к.т.н.

(Фамилия, инициалы, звания)

(Подпись)

Доброногова В. Ю., доц., к.т.н.

(Фамилия, инициалы, звания)

(Подпись)