

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

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол № 205 31.03.23г.



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А. Я. Аноприенко

03 2023 г.

ПРОГРАММА

**Б3.02 ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И
ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Специальность:	<u>21.05.04 «Горное дело»</u>
Направленность (профиль)	<u>Обогащение полезных ископаемых</u>
Программа:	<u>Специалитет</u>
Квалификация:	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения:	<u>очная, заочная</u>

Донецк, 2023 г.

Программа государственного экзамена разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 21.05.04 Горное дело, квалификация «Горный инженер (специалист)», утверждённого приказом МОН Донецкой Народной Республики от 11.01.2022 г. № 3-НП, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 987, на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленность (профиль) «Обогащение полезных ископаемых» для 2023 года приёма.

Составители:

1. Корчевский А. Н. заведующий кафедрой «Обогащение полезных ископаемых», канд. техн. наук, доцент.
2. Самойлик В.Г., доцент кафедры «Обогащение полезных ископаемых», канд. техн. наук, доцент.
3. Наumenко В.Г., доцент кафедры «Обогащение полезных ископаемых», канд. техн. наук.
4. Звягинцева Н.А., старший преподаватель кафедры «Обогащение полезных ископаемых».

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых».

Протокол от «29» 03 2023 года № 2.

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

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Председатель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 2024 года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от «_____» _____ 2024 года № _____

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

Рабочая программа продлена для 2025 года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от «_____» _____ 2025 года № _____

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

Рабочая программа продлена для 2026 года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от «_____» _____ 2026 года № _____

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

Рабочая программа продлена для 2027 года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от «_____» _____ 2027 года № _____

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

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 21.05.04 «Горное дело», *направленность (профиль) «Обогащение полезных ископаемых»*.

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы *специалитета* выпускная квалификационная работа выполняется в форме *дипломного проекта (работы)*.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 7.5 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается квалификация – «Горный инженер (специалист)» и выдаётся диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень формирования у обучающегося следующих компетенций:

универсальные компетенции (УК):

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
- способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);
- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10);
- способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-11);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-1);
- способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-2);
- способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов (ОПК-3);
- способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);
- способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-5);
- способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-6);
- способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-7);

- способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов (ОПК-8);

- способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ОПК-9);

- способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ОПК-10);

- способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-11);

- способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ОПК-12);

- способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства (ОПК-13);

- способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-14);

- способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ОПК-15);

- способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-16);

- способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-17);

- способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18);

- способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом (ОПК-19);

- способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания (ОПК-20);

профессиональные компетенции (ПК):

- способен использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);

- способен принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-2);

- способен к управлению процессами производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы (ПК-3);

- способен к оптимизации подготовительных, основных и вспомогательных процессов обогатительного производства с учетом их технологической эффективности для обеспечения максимального выпуска продукции требуемого качества в соответствии с договорными обязательствами поставщиков сырья и оборудования, потребителей продукции (ПК-4);

- способен к организации работы исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и разработка перспективных методов многофакторного планирования исследований и оптимизации производства (ПК-5);

- способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования (ПК-6);

- способен разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, определять параметры оборудования, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик (ПК-7);

- способен применять современные информационные технологии, автоматизированные системы управления и контроля обогатительных производств (ПК-8);

- способен к использованию законодательных основ недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при

обогащении полезных ископаемых и комплексной переработке вторичных минеральных ресурсов (ПК-9);

- способен оперативно устранять нарушения технологических процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства (ПК-10);

- способен выполнять лабораторные и экспериментальные исследования, интерпретировать полученные результаты, использовать научно-техническую информацию в области обогащения и переработки полезных ископаемых (ПК-11);

- способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом, обеспечивающих конкурентоспособный уровень качества выпускаемой продукции на мировом рынке (ПК-12).

В результате освоения указанных компетенций обучающийся должен:

знать: строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твёрдых полезных ископаемых;

- научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;

- методы оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- компьютерные технологии получения и переработки информации;

- способы и средства выбора и разработки обеспечения интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;

- основные методы и технические средства определения свойств горных пород;

- классификации горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых;

- способы и средства снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по

эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых;

- назначение и области применения автоматизированных систем управления производством; принципы моделирования, классификацию компьютерных моделей по различным критериям;

- основы горного и экологического права; законодательные основы производства всех видов работ, в том числе при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве подземных сооружений; основные требования по рациональному использованию и охране недр; основные техногенные и природные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности; средства и методы защиты человека, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; основные направления комплексного использования минерального сырья;

- особенности горной отрасли с экономических позиций; структуру горного предприятия, экономическую базу его функционирования, структуру затрат, особенности товарной продукции горного производства и механизмы ценообразования на неё; основы инвестиционной деятельности и ее анализа в горной промышленности; структуру и особенности внеоборотных и оборотных активов, особенности горного менеджмента; азы маркетинговых исследований; основы экономического анализа затрат для реализации технологических процессов и производства в целом;

- возможные направления интенсификации добычи полезных ископаемых, закономерности развития технических систем; основные принципы научных исследований в области горного дела;

- принципы планирования и проведения лабораторных исследований и основные математические и физические модели, используемые в горной науке;

- базовое горное оборудование; виды изнашивания и поломок деталей, элементов горных машин и механизмов и устройств и способы повышения долговечности данных деталей, принципы проектирования технологических процессов ремонта горного оборудования;

- основные принципы и математические методы анализа научно-исследовательских работ; методы планирования и выполнения экспериментальных исследований с использованием современных информационных технологий;

- как разрабатывать и реализовывать проекты обогащительного производства при переработке минерального и техногенного сырья, на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогащительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогащительных фабрик;

уметь: с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твёрдых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

- использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- использовать способы и средства выбора и разработки обеспечения интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;

- анализировать горно-геологические условия при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- выбирать способы и средства добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- разрабатывать локальные мероприятия для снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горнодобывающих предприятий;

- применять документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых;

- применять автоматизированные системы управления производством; создавать математические модели решений некоторых классов задач, строить компьютерные модели;

- принимать решения по минимизации воздействия на окружающую природную среду на всех этапах жизненного цикла предприятий, осуществляющих разведку, добычу и переработку полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- принимать оптимальные решения по осуществлению административных процедур осуществления государственной функции по надзору за исполнением обязательных требований нормативных правовых актов; обосновывать принятые решения по устранению нарушений производственных процессов; составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых; выполнять расчёты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых; осуществлять экспертизу проектных решений по переработке полезных ископаемых;

- использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности; ориентироваться в типовых экономических ситуациях, рассчитывать затраты горного производства, планировать себестоимость, предвидеть риски, оценивать инновации; анализировать фактические экономические показатели, участвовать в маркетинговом исследовании рынка; проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом;

- оценивать целесообразность и возможность применения горного оборудования; использовать технические средства опытно промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- проектировать, конструировать, монтировать и эксплуатировать соответствующую технику и технологию; проводить научные исследования и контроль основных параметров;

- разрабатывать и реализовывать проекты обогащительного производства при переработке минерального и техногенного сырья, на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогащительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогащительных фабрик;

- применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогащительных производств;

- анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции;

владеть: методами использования знаний о строении, химическом и минеральном составе земной коры, морфологических особенностях и генетических типах месторождений твердых полезных ископаемых при разработке проектной документации;

- методами обобщения и анализа информации на компьютере для решения задач профессиональной деятельности;

- : законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий; навыками пользования системами коллективной защиты работающих от негативного воздействия

технологических процессов и производств в штатных и аварийных ситуациях; методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых; способами и методами реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых;

- навыками расчёта основных экономических показателей горного производства; навыками экономического анализа затрат для реализации технологических процессов и производства в целом; грамотным подходом к разработке сметы затрат на производство и реализацию продукции; методикой расчёта показателей дохода, прибыли и рентабельности;

- информацией о новейших разработках и новых технологиях;

- методами анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов;

- знаниями для разработки необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов, контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности;

- навыком и умением разрабатывать и реализовывать проекты обогащенного производства при переработке минерального и техногенного сырья, на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогащенных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогащенных фабрик;

- навыками по составлению документации в соответствие с требованиями промышленной и экологической безопасности; прикладными компьютерными программами для расчёта технологических схем обогащения полезных ископаемых.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом обучения студентов в высшем учебном заведении и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта (работы). Выпускная квалификационная работа должна быть выполнена в установленный срок, в соответствии с заданием.

Дипломный проект специалиста представляет собой законченную инженерную работу, направленную на решение практической задачи, связанной с проектированием техники и технологии, оборудования и установок современного производства.

Структура дипломного проекта, в значительной степени, определяется отраслевой спецификой объекта проектирования.

Обязательными разделами являются: выбор рациональных, с учётом современного уровня развития науки техники и технологии производства;

обеспечение безопасности производственных процессов; обеспечение безопасности жизнедеятельности; вопросы гражданской обороны и технико-экономическое обоснование проектируемых работ.

В состав дипломного проекта в обязательном порядке входят необходимые графические материалы.

Дипломная работа специалиста представляет собой развёрнутую научно-исследовательскую часть технического проекта. Структура дипломной работы соответствует структуре магистерской диссертации, но признаки научной новизны для дипломной работы специалиста не являются обязательными.

Обязательными разделами являются охрана труда, безопасность жизнедеятельности и гражданская оборона.

Все ВКР должны быть выполнены с соблюдением требований о недопустимости заимствования результатов работы других авторов (плагиата).

Для студентов, обучающихся по программе «специалитет» рекомендуется осуществлять последовательное (сквозное) проектирование, т.е. объединять результаты курсового и дипломного проектирования, НИРС одной темой. Как правило, тема определяется на 3 - 4 курсах.

Дипломный проект (работа) должен иметь актуальность, новизну и практическую значимость. Темы дипломных работ разрабатываются преподавателем образовательного учреждения, а также возможна совместная разработка со специалистами предприятий или организаций, заинтересованных в разработке данных тем, и рассматриваются на заседании кафедры. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы.

Также, тема дипломной работы могут быть предложены студентом при условии обоснования или целесообразности ее разработки перед кафедрой.

Окончательно тема выпускной квалификационной работы определяется кафедрой, утверждается приказом по университету, выдаётся студенту до отъезда на преддипломную практику и вносится в приложение к диплому об окончании университета. К выполнению выпускной квалификационной работы допускаются студенты, в полном объёме выполнившие учебный план и собравшие на преддипломной практике необходимые материалы.

ВКР может быть индивидуальной или комплексной. Индивидуальной считается работа, выполненная одним студентом, комплексной – группой студентов одного или разных направлений подготовки (специальностей).

Подбор тем ВКР для студентов и заочной форм обучения производится, как правило, на тех предприятиях, где работают студенты.

Руководители ВКР специалистов назначаются из числа профессоров, доцентов, наиболее опытных преподавателей выпускающей кафедры.

Тематика выпускных квалификационных работ. Тематика ВКР должна соответствовать профилю направления подготовки (специальности), современному состоянию развития науки и техники, производства и

экономики, а также обеспечивать студенту возможность проявления элементов самостоятельной научно-исследовательской работы, творчества в расчетно-конструкторской и технологической проработках.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Выполнить проект обогатительной фабрики на сырьевой базе ЦОФ «Колосниковская». *Специальная часть*: Разработать рациональную схему обработки шламов.

2. Разработать проект обогатительной фабрики с производительностью 500 т/ч на базе угля предназначенного для коксования. *Специальная часть*: С целью повышения эффективности работы фабрики рассмотреть и выбрать оптимальный вариант подготовки сырья перед обогащением.

3. Разработать технологический регламент углеобогащательной фабрики ООО «Востокуглеснабжение», перерабатывающей коксующиеся угли, производительностью 1,8 млн. тонн в год. *Специальная часть*: Рассмотреть возможность применения существующей технологии для обогащения энергетических углей.

4. Выполнить групповой проект обогатительной фабрики мощностью 550 т/ч для переработки углей марки «Ж». *Специальная часть*: Разработать и выбрать наиболее рациональный вариант обезвоживания продуктов водно-шламовой схемы.

6. Выполнить групповой проект обогатительной фабрики мощностью 300 т/ч для переработки углей марки «Т». *Специальная часть*: Выбрать вариант переработки шлама крупностью более 0,2 мм с целью улучшения качественных показателей товарного продукта.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04. «Горное дело».

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру.

Пояснительная записка ВКР:

Титульный лист;

Задание;

Реферат (на русском и английском языках);

Содержание;

Введение;

Исходные данные;

Технологическая часть;

Специальная часть;

Выбор и расчёт основного оборудования;

Опробование и контроль технологических процессов;

Транспорт обогатительной фабрики;

Водо-воздушное хозяйство;

Экология;

Охрана труда;
Безопасность жизнедеятельности;
Гражданская оборона;
Экономическая часть;
Заключение;
Список использованных источников;
Перечень замечаний нормоконтролера;
Приложения;
Графическая часть ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать выше перечисленные разделы. Пояснительная записка выполняется на листах формата А 4 в печатном виде; библиографический список составляется в алфавитном порядке; ссылки на литературные источники приводятся в квадратных скобках (например, [3, 4]). Графики, рисунки, эскизы, схемы, таблицы включаются в текстовую часть. Пояснительная записка нумеруется от первой до последней страницы, включая графический и табличный материалы. В начале работы помещается титульный лист, который не нумеруется, но учитывается в общем числе страниц. За титульным листом следуют задание, реферат, содержание, введение, собственно текст пояснительной записки, заключение, список использованных источников, приложения. Рекомендуемый объем пояснительной записки не должен превышать 100 страниц текста (без учета приложений).

Введение. Содержит изложение актуальности тематики работы, цели и задачи, решаемые при его выполнении. Важное значение в народном хозяйстве республики обогащения полезных ископаемых. Общее состояние отрасли.

Реферат. Указываются объем пояснительной записки (в страницах), количество рисунков, таблиц и приложений. Перечень ключевых слов, существенных для раскрытия сути дипломного проекта.

Содержание. Включает последовательно перечисленные наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. Номера страниц разделов и т.д.

Исходные данные. Приводится развёрнутое описание сырьевой базы и природно-климатических условий района строительства будущей фабрики. Требования потребителей к качеству товарных

Выбор и расчёт технологической схемы. В этом разделе приводятся данные по изучению современных схем обогащения, проектно-компоновочных решений обогатительных фабрик и делается выбор технологической схемы для переработки сырья указанного в задании.

При расчёте качественно-количественной и водно-шламовой схемы необходимо использовать прикладные компьютерные программы, разработанные на кафедре ОПИ.

Специальная часть. Является одним из наиболее ответственных разделов дипломного проекта. В ней студент на основе полученных

теоретических знаний и результатов научно-исследовательской работы (НИР) углублённого изучения специальной литературы, разрабатывает узкую технологическую проблему, позволяющую обеспечить наиболее высокие технико-экономические показатели проектируемой фабрики. Тематика спецчасти может быть предметом детального изучения любого технологического процесса или операции. В специальной части дипломного проекта должен быть представлен анализ альтернативных действующих и разрабатываемых технологий (операций) с оценкой их положительных и отрицательных факторов в сравнении с технико-экономическими показателями действующего предприятия. Указываются необходимость и целесообразность предлагаемой технологии и намечаются пути экспериментальных и промышленных испытаний. Приводятся современные известные гипотезы новой технологии, на основании которых студент формирует свои представления о физическом, физико-химическом и структурно-механическом механизме процесса (явления). Особое внимание должно быть уделено обоснованию факторов, оказывающих влияние на оптимизацию процесса. Теоретические представления о механизме процесса должны быть подтверждены собственными (по результатам НИРС) или заимствованными из литературных источников исследованиями.

Общие результаты теоретических и лабораторных исследований представляются в виде выводов, определяющих значение важнейших параметров процесса. На основании предложенных технологических решений в специальной части дипломного проекта, производится расчёт технологической схемы. Производится выбор и расчёт оборудования, относящегося к принятой технологии.

Выбор и расчёт основного оборудования. Производится выбор типа и размера аппаратов для соответствующих технологических операций. Рассчитывается необходимое количество аппаратов с учётом резерва. Приводятся технологические характеристики выбранного основного оборудования. В работе необходимо устанавливать современное, высокопроизводительное оборудование, выпускаемое отечественными и зарубежными фирмами.

Опробование и контроль технологических процессов. Приводится схема опробования и контроля технологического процесса с указанием контролируемых параметров. Описываются способы и средства предварительного контроля качества отгружаемой продукции, контроля количества и качества исходного товарных продуктов. Приводится таблица параметров опробования.

Транспорт обогатительной фабрики. Приводится расчёт транспортной установки (конвейера ленточного, скребкового или обезвоживающего элеватора) в, а также расчёт приёмных аккумулирующих бункеров; бункеров для готовых продуктов; расчёт количеств железнодорожных вагонов и автомобилей для транспортирования продуктов обогащения.

Водо-воздушное хозяйство. В разделе приводятся сведения о источниках водоснабжения предприятия, каким образом обеспечивается

противопожарное водоснабжение, рассчитывается расход воды на хозяйственно-питьевые нужды. Приводится описание оборотного цикла производственного водоснабжения и хозяйственно-бытовой канализации. Также рассматриваются вопросы общецеховой вентиляции, локальных систем вентиляции и пылеудаления. Выполняется расчёт одной из установок, как правило, связанной с технологической частью дипломного проекта.

Экология. Приводятся сведения об основных направлениях воздействия обогатительного производств на окружающую среду. Перечень источников выбросов вредных веществ в атмосферу и краткая характеристика сточных вод, при эксплуатации проектируемой фабрики, с указанием предусмотренных проектом средств снижения количества выбросов и защите поверхностных и подземных вод. Предусмотреть мероприятия по охране земельных ресурсов и недр. Описать в разделе принятые способы складирования отходов обогащения, возможные варианты использования отходов в перспективе.

Охрана труда; безопасность жизнедеятельности; гражданская оборона.

Эти разделы включают в себя описание мер по технике безопасности при проектировании вентиляции и технологического оборудования. Излагаются меры безопасности при монтаже и демонтаже основного оборудования. Описываются в принятые в проекте вентиляция и освещение, средства индивидуальной защиты в отделении, являющейся объектом спецчасти. Меры по безопасности обслуживания электрооборудования. Виды заземлений. Противопожарная безопасность фабрики. Указываются категории пожарной опасности данного производства, степень огнестойкости зданий, схема противопожарного водоснабжения, другие средства тушения пожара. План эвакуации людей при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Экономическая часть. В этой части производится выбор и обоснование режима работы фабрики, рассчитывается годовой объём переработки сырья и выпуска продуктов обогащения, стоимость строительства фабрики, штат и фонд заработной платы, показатели производительности труда, себестоимости продукции, прибыль и рентабельность.

Заключение. Выводы для дипломного проекта представляют собой оценку основных результатов, полученных студентом-дипломником в итоге выполнения дипломного проекта в целом. Выводы содержат оценку полученных результатов работы с учётом мировых тенденций решения поставленной задачи, предполагаемые области использования результатов работы.

Список использованных источников. Библиографические описания в перечне ссылок приводят в порядке, в котором они впервые упоминались в тексте. Порядковые номера описаний в перечне являются ссылками в тексте (номерные ссылки).

В приложениях помещают материал, который является необходимым дополнением работы, но включение его в основную часть записки может изменить упорядоченное и логическое представление о ней. Материал не

может быть последовательно размещён в основной части записки из-за большого объёма или способа воспроизведения.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать:

- технологическую (качественно-количественную) схему проектируемой фабрики (1 лист);
- схему оборудования (1 лист);
- компоновочные решения главного корпуса фабрики (план по отметке с основным оборудованием, продольный разрез, поперечный разрез) (3 листа);
- генеральный план промышленной площадки предприятия (1 лист);
- чертежи по специальной части (1-2 листа).

Чертежи в наибольшей степени отражающие сущность дипломного проекта и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала (листов) с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР. Для защиты ВКР рекомендуется представить до 7-8 листов графического материала.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ».

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

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 результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы:

проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов от 0 и до 50 для оценивания);

- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов от 0 до 10 для оценивания);

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов от 0 до 20 для оценивания).

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основная литература:

1. Самойлик В. Г. Проектирование обогатительных фабрик. Практикум [Электронный ресурс] : учебное издание для обучающихся образовательных учреждений высшего образования / В. Г. Самойлик, А. Н. Корчевский ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/cd10425.pdf>
2. Подготовительные процессы при обогащении полезных ископаемых. Дробление, измельчение, грохочение и классификация [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Н. Корчевский, Е. И. Назимко, Л. И. Серафимова, В. Г. Науменко ; ГОУ ВПО "ДОННТУ". - 3 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6581.pdf>
3. Самойлик, В. Г. Специальные и комбинированные методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Самойлик. - 16 Мб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/23/cd10568.pdf>

Дополнительная литература:

4. Флотационные методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / А. Н. Корчевский, Е. И. Назимко, В. Г. Науменко, Н. А. Звягинцева ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 2 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd8878.pdf>
5. Серафимова Л. И. Гравитационные методы обогащения полезных ископаемых. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования / Л. И. Серафимова ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 2 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/23/cd10563.pdf>
6. Корчевский А. Н. Экология отраслевого производства [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Корчевский, В. Г. Самойлик, А. Е. Воробьев. - 4 Мб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/23/cd10561.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

7. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине базовой части учебного плана "Проектирование обогатительных фабрик" [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело" специализации "Обогащение полезных ископаемых" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обогащения полезных ископаемых ; [сост. А.Н. Корчевский, В.Г. Самойлик]. - 897 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. ru <http://ed.donntu.ru/books/20/m5138.pdf>

8. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине базовой части учебного плана "Подготовительные процессы обогащения (дробление, грохочение, измельчение, классификация)" [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело" специализации "Обогащение полезных ископаемых" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обогащения полезных ископаемых ; [сост.: А.Н. Корчевский]. - 800 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5137.pdf>

9. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Флотационные методы обогащения" [Электронный ресурс] : для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации "Обогащение полезных ископаемых" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обогащения полезных ископаемых ; [сост. Н. А. Звягинцева]. - 829 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6522.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Учебная аудитория № 5.349, учебный корпус 5, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Celeron 2.53; монитор 23" Acer 233HL BOBD Black; (ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), Open Office 3.1.1 (бесплатная версия)), проектор мультимедийный Mitsubishi SD210U, проекционный настенный экран Sopar 200x150 см; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты).

2. 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, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloader for ALT Linux – лицензия GNULGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNUGPL).