

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 4 от «25» 04 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

«28» 04 2025 г.



А.Я. Аноприенко

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Г) Государственный экзамен

Специальность: **21.05.04 Горное дело**

Специализация/
направленность
(профиль): **Шахтное и подземное строительство**

Уровень высшего
образования: **Специалитет**

Квалификация: **горный инженер (специалист)**

Составитель(и):

ассистент,

доц., к.т.н.

 Н.Д. Барсук

 И.В. Купенко

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
кафедра «Строительство зданий, подземных
сооружений и геомеханика»

Протокол от 02 04 2025 года № 9

Зав. кафедрой  С.В. Борщевский

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по специальности 21.05.04 Горное дело

Протокол от 16 04 2025 года № 4

Председатель  С.В. Борщевский

Донецк, 2025 г.

Программа государственного экзамена разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по специальности 21.05.04 Горное дело, направленность (профиль) / специализация «Шахтное и подземное строительство» для 2025 года приёма.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственный экзамен является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987).

Государственный экзамен является междисциплинарным, по своему содержанию охватывает разделы основных дисциплин учебного плана подготовки специалистов приёма 2025 года основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по специальности 21.05.04 Горное дело, направленность (профиль) / специализация «Шахтное и подземное строительство».

Трудоемкость подготовки к проведению и проведения государственного экзамена составляет 2 з.е.

К государственному экзамену допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работы. В случае получения по результатам государственного экзамена неудовлетворительной оценки, обучающийся подлежит отчислению из ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ В ХОДЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА КОМПЕТЕНЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1 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-1.1 Используя знание принципов государственной политики в сфере недропользования, анализирует содержание и применяет в практической деятельности положения нормативно-правовых актов в сфере экологического законодательства, а также промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

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

ОПК-10.1 Готов анализировать горно-геологические показатели месторождения, обосновывать выбор способа вскрытия и системы разработки месторождений, осуществлять разработку технологических схем, выбирать необходимое технологическое оборудование, определять параметры технологических процессов и обеспечивать их эффективную организацию и безопасное выполнение при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых открытым способом;

ОПК-10.2 Готов принимать на основе анализа горно-геологических показателей месторождения, обоснованные технические решения по выбору схем вскрытия, подготовки, систем разработки месторождений полезных ископаемых, выбору технологического оборудования, безопасной и эффективной организации технологических процессов, определять параметры технологических процессов при подземной добыче твердых полезных ископаемых;

ОПК-10.3 Готов анализировать влияние горно-геологических условий, проектировать форму, размеры поперечного сечения выработок и технологию их строительства, обосновывать выбор машин и оборудования, определять основные параметры техники и технологии, осуществлять контроль и обеспечивать правильность выполнения производственных заданий, принимать технические решения по обеспечению безопасности при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ОПК-10.4 Готов анализировать способы обогащения и переработки полезных ископаемых, анализировать качество добываемого минерального сырья, а также способы его обогащения и переработки с позиций формирования без- или малоотходного производства, по заданным характеристикам сырья рассчитывать показатели обогащения, производить сравнительную оценку технологической эффективности применения различных методов и процессов обогащения применительно к данному полезному ископаемому, выбирать и определять параметры технологических схем подготовительных, гравитационных, флотационных и вспомогательных процессов обогащения, обоснованно выбирать основное технологическое оборудование;

ОПК-11 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-11.1 Знает экологические проблемы, связанные с работой объектов минерально-сырьевого комплекса, и правовые методы рационального природопользования, умеет определять степень антропогенной нарушенности территории, выбирать методы и способы защиты атмосферы, гидросферы, литосферы, а также рекультивации загрязненных и нарушенных земель, готов 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-12 Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ОПК-12.1 Знает основные понятия в области геодезии и методы геодезических съемок, умеет изучать местность и решать инженерные задачи по топографическим картам, владеет методами и средствами пространственно-геометрических измерений объектов на земной поверхности, а также обработки результатов геодезических измерений, в том числе с использованием современных геодезических приборов и компьютерных средств;
ОПК-12.2 Знает методы измерений, вычислений и оценки точности маркшейдерских работ при строительстве и эксплуатации шахт и подземных сооружений, читает и выполняет планы горных выработок и другую маркшейдерскую графическую документацию, умеет работать с маркшейдерскими приборами и инструментами, владеет методами и средствами пространственно-геометрических измерений горных выработок, а также обработки результатов маркшейдерских измерений;
ОПК-12.3 Знает основные правила и методы построения и чтения чертежей, эскизов производственных объектов, правила оформления технической документации в соответствии с действующими стандартами, выполняет графическую документацию, в том числе с использованием современных средств автоматизации проектирования;
ОПК-13 Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
ОПК-13.1 Знает основные оперативные и текущие показатели горного производства, умеет вести первичный учет выполняемых работ в горном производстве, разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию производственного процесса горного предприятия, готов оперативно устранять нарушения производственных процессов с учетом принципов рациональной организации горного производства;
ОПК-14 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14.1 Способен оценить преимущества современных решений в технологии добычи твердых полезных ископаемых открытым способом, готов разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых открытым способом;
ОПК-14.2 Способен оценить преимущества современных решений в технологии подземной добычи твердых полезных ископаемых, готов разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке и подземной добыче твердых полезных ископаемых;
ОПК-14.3 Владеет первичными навыками обоснования и выбора инновационных технологических решений, расчета основных параметров техники и технологии для комплексного, эффективного и безопасного строительства и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта в соответствии с требованиями нормативных документов в области промышленной и экологической безопасности;
ОПК-14.4 Готов разрабатывать проектные инновационные решения по переработке твердых полезных ископаемых, способен оценить преимущества современных решений в технологии обогащения и переработки полезных ископаемых, составить принципиальную схему обогащения и переработки сырья;
ОПК-14.5 Применяет знание законов и уравнений гидростатики, кинематики и динамики жидкости при решении практических инженерных задач, владеет методиками гидравлических расчетов, в том числе методиками расчета трубопроводов и методиками расчета сил давления жидкости на плоские и криволинейные стенки, умеет использовать основные приборы и способы измерения давлений, скоростей и расходов жидкости и оценивать точность выполненных измерений;
ОПК-14.6 Использует знание общих законов и принципов механики, применяет методы физико-математического моделирования равновесия и движения механических систем при решении практических инженерных задач;
ОПК-14.7 Умеет формировать инженерные расчетные схемы деформируемых технических объектов, оценивать напряженно-деформированное состояние технических объектов, делать выводы о прочности, жесткости и устойчивости объектов с учетом механических характеристик материалов;
ОПК-14.8 Знает основы теории работы и владеет методами проектирования деталей и узлов горного оборудования с учетом их функциональной классификации, в том числе с использованием современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ;
ОПК-14.9 Знает области применения, классификацию и маркировку материалов, способы обработки

материалов, умеет выбрать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в разрабатываемых проектных решениях;
ОПК-15 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-15.1 Знает методы и средства измерений физических величин, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, умеет 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, горностроительных и взрывных работ;
ОПК-16 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-16.1 Знает законодательные основы и основные принципы обеспечения экологической безопасности предприятий горной промышленности, готов участвовать в разработке мероприятий и 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-17 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-17.1 Знает теоретические основы шахтной аэростатики и аэродинамики, состав и свойства шахтной атмосферы, требования к ним и причины их изменения, способы и средства контроля проветривания шахт и содержания газов в шахтном воздухе, готов разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасных атмосферных условий труда в горных выработках, в том числе по снижению пылеобразования и удалению вредных и/или ядовитых газов на рабочих местах горных предприятий, участвовать в проектировании вентиляции участков и шахты в целом, разреза, предприятий по обогащению и переработке угля, дегазации;
ОПК-17.2 Знает нормы и правила охраны труда в горнодобывающей промышленности и горноспасательном деле, умеет выявлять вредные и опасные факторы, влияющие на работоспособность, здоровье и жизнь работников, разрабатывать технические и организационные решения для улучшения условий труда, обеспечения безопасного ведения работ и предотвращения аварий, способен оценить готовность предприятия к ликвидации аварии, готов применять меры обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.;
ОПК-18 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
ОПК-18.1 Владеет методами и математическим аппаратом разработки и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов, способен применять методы статистической обработки экспериментальных данных, регрессионного анализа и оптимизации, умеет решать технические задачи различного характера с использованием основных формул и методов высшей математики, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
ОПК-18.2 Умеет разрабатывать методику, планировать и проводить экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов, проводить измерения, составлять физические и математические модели объектов исследования, владеет базовыми методами статистической обработки экспериментальных данных;
ОПК-18.3 Умеет разрабатывать методику, планировать и проводить экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов, знает устройство и базовые алгоритмы работы аппаратных систем измерения, контроля и регистрации параметров объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;
ОПК-19 Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом
ОПК-19.1 Умеет анализировать экономические показатели и применять выводы анализа в практической деятельности, готов выполнять экономический анализ затрат и прибыли от реализации технологических процессов и производства в целом, выполнять маркетинговые исследования на производстве;
ОПК-2 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-2.1 Знает основные структуры земной коры и особенности геологических процессов, анализирует горно-геологические, в том числе гидрогеологические, условия при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, определяет основные минералы и горные породы, элементы залегания горных пород, анализирует геологические карты;

ОПК-20 Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания
ОПК-20.1 Умеет применять специальные научные знания при разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, разрабатывать цели, содержание, организационно-методический инструментарий, прогнозировать результаты, владеет дидактическими и методическими приемами разработки образовательных программ и их компонентов;
ОПК-21 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-21.1 Знает основные понятия современных технологий обработки информации, сетевые технологии, основы информационной безопасности и защиты информации, применяет программные продукты общего и специального назначения в профессиональной деятельности;
ОПК-3 Способен применять методы геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов
ОПК-3.1 Знает основные особенности минерально-литологического состава месторождений полезных ископаемых, гидрогеологические и инженерно-геологические факторы освоения месторождений полезных ископаемых, владеет основными горно-геологическими методами при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;
ОПК-4 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-4.1 Знает основы геологии, минералогии, гидрогеологии, инженерной геологии, оценивает строение, химический и минеральный состав недр, генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых, владеет методами диагностики минералов и горных пород и изучения массивов горных пород для решения задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;
ОПК-5 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-5.1 Знает общие закономерности деформирования и разрушения массива горных пород, умеет оценивать напряженно-деформированное состояние пород, прогнозировать устойчивость горных выработок, обосновывать методы управления горным давлением, производить обоснование параметров крепей (обделок) подземных сооружений;
ОПК-5.2 Знает физико-механические свойства пород, акустику, гидродинамику и газодинамику, термодинамику, электродинамику и радиационную физику пород и массивов, умеет определять физико-технические параметры горных пород и массивов, решает теоретические и практические задачи по определению физических свойств и процессов в горных породах и массивах;
ОПК-6 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-6.1 Владеет методами анализа физических и механических свойств горных пород и состояния массива, навыками геомеханических расчетов при строительстве подземных сооружений, навыками выбора рациональных технологий строительства и эксплуатации горных предприятий или подземных объектов с учетом закономерностей поведения горных пород;
ОПК-6.2 Знает физико-механические, структурно-текстурные свойства горных пород, готов применять закономерности поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;
ОПК-7 Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-7.1 Готов организовывать обеспечение безопасных условий труда при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, используя санитарно-гигиенические требования и другие нормативно правовые документы;
ОПК-8 Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов
ОПК-8.1 Знает и умеет использовать функционал и инструменты современного программного обеспечения общего и специального назначения для решения профессиональных задач, моделирования объектов профессиональной деятельности, в том числе горных и геологических объектов;
ОПК-9 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-9.1 Знает технологию и организацию взрывных работ, готов обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять техническую документацию для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, осуществлять контроль за выполнением требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ с взрывчатыми материалами, за соблюдением требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной документации;
ПК-1 Способен использовать технические средства, оборудование и технологии при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-1.1 Знает особенности проектно-конструкторских решений, принципы действия, условия эксплуатации, технические характеристики и базовые методики расчета производительности горных машин и комплексов;
ПК-1.2 Знает устройство, принципы действия, особенности конструкции и эксплуатации электромеханического оборудования стационарных установок шахт и рудников, выполняет инженерные расчеты по его выбору;
ПК-1.3 Знает основы эксплуатации транспортных систем горных предприятий, осуществляет выбор рационального варианта транспорта для заданных условий, устанавливает рациональные режимы его работы;
ПК-1.4 Знает принципы и методы расчета различных типов электрических цепей и электрических машин, умеет читать электрические принципиальные схемы устройств;
ПК-1.5 Знает устройство, особенности функционирования, способы обеспечения безопасной эксплуатации средств электрооборудования технологических установок горных предприятий; разрабатывает схемы электроснабжения отдельных технологических участков и предприятия в целом и выполняет практические расчеты для выбора электрооборудования, кабелей и средств защиты;
ПК-1.6 Знает методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты, а также принципы действия и конструктивные особенности тепловых машин, аппаратов и устройств, владеет навыками расчёта показателей параметров теплообмена и анализа термодинамических процессов в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле;
ПК-1.7 Знает особенности проектно-конструкторских решений, принципы действия, условия эксплуатации, технические характеристики и базовые методики расчета производительности строительных машин;
ПК-2 Способен принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством
ПК-2.1 Знает характеристики, функциональные возможности, принципы построения и безопасной эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими машинами и установками горнодобывающих предприятий;
ПК-3 Способность к самостоятельному решению теоретических и практических задач, связанных с определением основных механических свойств горных пород и массивов; с проектированием, возведением и эксплуатацией крепей (обделок) подземных сооружений; с планированием и реализацией мероприятий, направленных на обеспечение их устойчивости.
ПК-3.1 Знает основные механические свойства горных пород и методы их определения; основные механические модели и классификации породных массивов, вмещающих подземные сооружения.;
ПК-3.2 Знает методы прогнозирования устойчивости породных обнажений; характер взаимодействия различных видов крепей (обделок) подземных сооружений с вмещающим породным массивом; механические свойства материалов крепей (обделок) подземных сооружений; конструкции крепей (обделок) подземных сооружений; методы расчета крепей (обделок) подземных сооружений; сущность мероприятий, направленных на обеспечение устойчивости подземных сооружений.;
ПК-3.3 Знает основы теории моделирования; основные методы физического и математического моделирования процессов в горном деле.;
ПК-4 Способность руководить производственным коллективом при выполнении горно-строительных работ, способность анализировать производственную деятельность и предлагать меры по совершенствованию применяемой технологии.
ПК-4.1 Знает научную терминологию в области строительства горных предприятий и подземных сооружений; навыками использования нормативных, методических документов, справочной и другой технической литературы в области горного дела.;
ПК-4.2 Знает технологию выполнения горно-строительных работ при строительстве горных выработок подробно по процессам; передовые методы организации работ, новинки горнопроходческой техники; нормативные документы, регламентирующие горные работы и вопросы безопасности; трудовое законодательство; владеет навыками руководства работами при осуществлении разработанных технологий на практике.;
ПК-4.3 Знает технологию выполнения горно-строительных работ при строительстве подземных сооружений в сложных горно-геологических и гидрогеологических условиях.;
ПК-5 Способность осуществлять буровзрывные работы, контролировать качество и полноту выполнения буровзрывных работ, проводить технико-экономическую оценку решений при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами при производстве горных, горностроительных и специальных работ.

ПК-5.1 Знает химический состав, химические и физические свойства основных типов взрывчатых веществ, их технико-экономические показатели; новейшие средства механизации, процессы, этапы и технологии производства буровзрывных работ в различных отраслях народного хозяйства; технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению производственной документации.;
ПК-5.2 Умеет реализовывать буровзрывные работы, контролировать качество и полноту выполнения работ; реализовывать методы и методики расчётов процессов взаимодействия продуктов взрыва взрывчатых веществ с горными породами; проводить анализ выполняемых работ, осуществлять поиск повышения безопасности и оптимизации параметров буровзрывных работ.;
ПК-6 Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую технико-экономическую документацию
ПК-6.1 Знает состав и порядок разработки проектной документации для разработки месторождения; государственные нормативные акты, регламентирующие принятие проектных решений; этапы освоения месторождения; технологии подземного строительства, подземной разработки месторождений, горные машины и оборудование, применяемые для горных работ; способы разработки технологических схем и календарных планов строительства, выбора и обоснования техники и технологии горно-строительных работ и методы составления технико-экономической документации.;
ПК-6.3 Знает требования нормативных документов по разработке проектной и рабочей организационно-технологической документации в области строительства.;
ПК-7 Способность производить анализ инженерных изысканий и технико-экономическую оценку условий строительства сооружений; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности.
ПК-7.1 Знает методы анализа инженерных изысканий для технико-экономической оценки условий строительства зданий и сооружений; способы выбора объемно-планировочных решений, материалов и методы расчета инженерных конструкций строительных объектов.;
ПК-7.2 Умеет анализировать результаты инженерных изысканий; производить технико-экономическую оценку условий строительства сооружений; выбирать объемно-планировочные решения, материалы и основные параметры инженерных конструкций строительных объектов.;
ПК-7.3 Владеет методами оценки результатов инженерных изысканий, условий строительства сооружений, навыками выбора объемно-планировочных решений подземных сооружений и методами расчета конструкций строительных объектов;
ПК-8 Способность обосновывать стратегию и осуществлять комплексное и эффективное освоение подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПК-8.1 Знает технологические процессы горных работ, применяемые технологии, оборудование и инструмент; стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства, способы и технологии безопасного освоения и использования подземного пространства.;
ПК-8.2 Владеет знаниями в области технологии ведения подземных горных работ; навыками анализа и оценки принципиальных технических решений для эффективного освоения подземного пространства.;
ПК-8.3 Владеет знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий и сооружений.;
ПК-9 Способность изучать, анализировать, систематизировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-исследовательской работы, анализировать, обрабатывать, систематизировать и защищать полученные результаты в соответствии с объектами профессиональной деятельности
ПК-9.1 Знает методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности.;
ПК-9.2 Владеет навыками анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных, полученных в результате научно-исследовательской работы; обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам недропользования. Готов обрабатывать и использовать данные, полученные в результате научно-исследовательской работы.;
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1 Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач;
УК-1.2 Использует знание природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов для анализа основных механизмов химических процессов;
УК-1.3 Применяет знания основных законов физики и физических явлений в практических приложениях, умеет объяснить наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных

физических взаимодействий, способен применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем;
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10.1 Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей;
УК-10.2 Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности;
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-11.1 Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведения, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности;
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1 Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия;
УК-2.2 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности;
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1 Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи;
УК-3.2 Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе;
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ;
УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке;
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения;
УК-5.2 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера;
УК-5.3 Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей;
УК-5.4 Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов;
УК-5.5 Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении;
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
УК-6.1 Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры;
УК-7.2 Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
УК-8 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-8.1 Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и естественного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий

жизнедеятельности человека;
УК-8.2 Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов;
УК-8.3 Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности;
УК-8.4 Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окружающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации;
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1 Способен к недискриминационному взаимодействию в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, с учетом социально-психологических особенностей таких лиц;

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Код	Наименования разделов, содержание раздела	Часов	Литература
	Раздел 1. Геотехнология строительная.		
1.1	Геотехнология строительная.	14	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1
	Раздел 2. Технология и безопасность взрывных работ		
2.1	Технология и безопасность взрывных работ	14	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1
	Раздел 3. Геомеханика		
3.1	Методы и средства изучения быстропотекающих процессов	14	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1
	Раздел 4. Физика горных пород		
4.1	Теория детонации и химия взрывчатых веществ	14	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1
	Раздел 5. Охрана труда		
5.1	Охрана труда	12	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1
	Раздел 6. Консультация		
6.1	Консультация	4	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1

4. ФОРМА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

На проведение государственного экзамена отводится четыре академических часа.

Для подготовки к комплексному квалификационному экзамену студент должен изучить все вопросы, включенные в государственный экзамен, используя рекомендуемую литературу и конспекты лекций.

При сдаче государственного экзамена будут предъявляться следующие требования: ответы на вопросы должны быть выполнены в письменном виде, максимально полными и развернутыми, комиссия вправе уточнять отдельные положения ответа, задавать дополнительные вопросы в разрезе поставленных вопросов билета для определения глубины знаний студента.

Государственная экзаменационная комиссия даёт оценку каждому вопросу и заданию экзаменационной работы и выставляет общую оценку

По результатам государственного экзамена предусмотрена процедура апелляции в соответствии с правилами, установленными Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУВО «ДонНТУ».

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения государственного экзамена

Вопросы по дисциплине «Основы горного дела. Строительная геотехнология».

1. Дайте определение вертикальных выработок. Примеры
2. Дайте определение горизонтальных выработок. Примеры

3. Дайте определение наклонных выработок. Примеры
 4. Схемы вскрытия шахтного поля.
 5. Схемы вскрытия карьерного поля.
 6. Дайте определение комбинированной схемы вскрытия карьерного поля.
 7. Металлическая арочная крепь. Область применения, достоинства и недостатки. Технология установки.
 8. Монолитные бетонная и железобетонная крепи. Область применения, достоинства и недостатки. Технология возведения.
 9. Сборная железобетонная крепь. Область применения, достоинства и недостатки. Технология возведения.
 10. Набрызгбетонная крепь (НБК). Область применения, достоинства и недостатки. Технология возведения.
 11. Анкерная крепь. Область применения, достоинства и недостатки. Технология установки.
 12. Комбинированная крепь. Область применения, достоинства и недостатки. Технология установки.
 13. Проведение горизонтальных горных выработок различного назначения в зависимости от горно-геологических условий.
 14. Буровзрывная технология строительства выработки. Область применения, достоинства и недостатки.
 15. Средства бурения.
 16. Классы промышленных ВВ и средства инициирования.
 17. Схемы проветривания тупикового забоя, типы вентиляторов и трубопроводов.
 18. Классификация породопогрузочных машин и средств транспорта горной массы.
 19. Прочие работы проходческого цикла. Маркшейдерский контроль.
 20. Комбайновая технология строительства горизонтальных выработок. Область применения, достоинства и недостатки.
 21. Типы проходческих комбайнов.
 22. Организация работ при применении комбайнов избирательного действия.
 23. Организация работ при применении комбайнов роторного типа.
 24. Технология проведения штреков широким забоем. Комплекс „Титан-1”. Охрана окружающей среды.
 25. Особенности строительства бремсбергов. Требования ПБ.
 26. Особенности строительства уклонов и наклонных стволов. Требования ПБ.
 27. Технология проведения печей, скатов и восстающих. Показатели. Требования ПБ.
 28. Проходка вертикальных стволов обычным способом.
 29. Бурение шпуров и взрывные работы при проходке вертикальных стволов.
 30. Погрузка породы и возведение монолитной бетонной крепи при проходке ствола.
 31. Переходный период. Строительство сопряжений ствола.
 32. Переходный период от I-го ко II- му основному периоду строительства шахты.
 33. Технологические схемы строительства сопряжений ствола с околоствольным двором.
 34. Проходка горных выработок в трудных горно-геологических условиях.
 35. Сущность способа замораживания.
 36. Сущность способа тампонирувания.
 37. Сущность способа проходки ствола под сжатым воздухом (кессонного способа).
 38. Углубка стволов. Ремонт и восстановление выработок.
 39. Углубка ствола с применением естественного породного целика.
 40. Углубка ствола с применением искусственного породного целика.
 41. Углубка ствола с действующего горизонта.
 42. Виды ремонта и технология восстановления выработок.
- Вопросы по дисциплине «Геомеханика».
1. Дать определение массива пород, модели массива пород, перечислить известные Вам модели массивов пород.
 2. Характеристика упругой модели массива пород. Структурная схема упругой модели.
 3. Характеристика упругой модели массива пород. Диаграмма «напряжения-деформации» для упругой модели.
 4. Какие уравнения механики сплошной среды используются при решении задач в геомеханике?
 5. Какие гипотезы приняты при выводе уравнений механики сплошной среды, используемых при решении задач в геомеханике?

6. Какие принципы приняты при выводе уравнений механики сплошной среды, используемых при решении задач в геомеханике?
7. Какие напряжения называются главными? Сколько главных площадок можно выделить в каждой точке массива? Каковы особенности их взаимного расположения?
8. С какой целью при решении задач геомеханики используются уравнения неразрывности деформаций?
9. Назовите виды напряженных состояний, которые описываются шаровым тензором и девиатором напряжений.
10. Обобщенный закон Гука для случая массива, представленного изотропными породами.
11. Какие масштабные уровни неоднородности можно выделить в зависимости от размеров изучаемой области массива пород?
12. Раскрыть сущность понятия элементарного объема массива пород.
13. Перечислить факторы, влияющие на начальное напряженное состояние пород в массиве. Какова величину коэффициента бокового распора в случае принятия гипотез А.Н. Динника и А. Гейма?
14. Приведите известные Вам результаты натурных исследований характера распределения напряжений в верхней части земной коры.
15. В чем состоят отличия уравнений закона Гука для случаев массива, представленного изотропными и трансформными породами?
16. В чем суть предложений проф. К.В. Руппенейта по учету характера трещиноватости массива пород при решении задач геомеханики?
17. Характеристика жесткопластической модели массива пород.
Структурная схема жесткопластической модели.
18. Характеристика жесткопластической модели массива пород. Диаграмма «напряжения-деформации» для жесткопластической модели.
19. Привести известные Вам формы записи условия пластичности горных пород.
20. Что называют «кажущимся углом внутреннего трения пород»? В чем его отличие от угла внутреннего трения пород? Ответ проиллюстрировать (на диаграмме «напряжения деформации»).
21. Какие основные факторы влияют на величину давления на крепь выработки в рамках жесткопластической модели массива?
22. Характеристика упругопластической модели массива пород.
Структурная схема упругопластической модели.
23. Характеристика упругопластической модели массива пород. Диаграмма «напряжения-деформации» для упругопластической модели.
24. Дать характеристику взаимодействия крепи выработки с вмещающим массивом пород в рамках упругопластической модели массива. Ответ проиллюстрировать.
25. Каковы на Ваш взгляд основные отличия характера взаимодействия крепи выработки с вмещающим массивом пород в рамках жесткопластической и упругопластической моделей массива?
26. Напряженно-деформированное состояние массива, вмещающего незакрепленную выработку для случая равнокомпонентного поля начальных напряжений.
27. Привести порядок решения задачи Кирша в напряжениях.
28. Напряженно-деформированное состояние массива, вмещающего незакрепленную выработку для случая неравнокомпонентного поля начальных напряжений.
29. Особенности распределения напряжений по контуру выработки неглубокого заложения с круглой формой поперечного сечения.
30. Особенности распределения напряжений по контуру выработки с эллиптической формой поперечного сечения.
31. Распределение напряжений в окрестности вертикальной выработки, сооруженной в массиве, представленном трансформными породами.
32. Начальные напряжения в массиве, сложенном сыпучими породами.
33. Гипотеза свода профессора М.М. Протождяконова.
34. Давление со стороны боков выработки. Гипотеза профессора П.М. Цимбаревича.
35. Характеристика модели опускающегося столба пород.
36. Характеристика модели зоны нарушенных пород в окрестности выработки с круглой формой поперечного сечения.
37. Давление на крепь вертикальной выработки в соответствии с гипотезой профессора В.Г. Березанцева.
38. Характеристика модели сползающего объема пород вокруг вертикальной

выработки.

39. Задача о распределении напряжений в упругопластическом массиве, характеризуемом внутренним трением (сцепление отсутствует), ослабленном выработкой с круглой формой поперечного сечения в случае гидростатического поля начальных напряжений.

40. Задача о распределении напряжений в упругопластическом массиве, характеризуемом внутренним трением и сцеплением, ослабленном выработкой с круглой формой поперечного сечения в случае гидростатического поля начальных напряжений.

41. Задача об определении радиуса зоны пластических деформаций в окрестности выработки.

42. Характеристика модели хрупкого разрушения пород в окрестности выработки.

43. Характеристика модели массива с ограниченной пластической деформацией.

44. Характеристика модели линейного снижения сопротивления пород за пределом прочности.

45. Охарактеризовать явления ползучести и релаксации напряжений.

46. Дать определение понятий установившаяся и не установившаяся ползучесть. Ответ проиллюстрировать.

47. Дать определение длительной прочности горной породы.

48. Суть метода переменных модулей, используемого при решении задач теории ползучести.

49. Характеристика раздельно-блочной модели массива пород.

50. Метод эквивалентных материалов.

51. Метод центробежного моделирования.

52. Поляризационно-оптический метод моделирования.

53. Охарактеризовать метод конечных элементов.

54. Формы потери устойчивости породных обнажений.

55. Классификация массивов пород по устойчивости, предложенная З. Беньявски (RMR).

56. Показатель качества породы Д. Дира (RQD).

57. Критерий устойчивости породных обнажений проф. Н.С. Булычева (S).

58. Нормативный метод определения устойчивости породных массивов, вмещающих незакрепленную горизонтальную или наклонную выработку.

59. Нормативный метод определения устойчивости породных массивов, вмещающих незакрепленную вертикальную выработку (критерий С).

60. Метод интегральной оценки устойчивости породных обнажений по конфигурации и размерам возможных зон разрушения вокруг выработок.

61. Оценка устойчивости пород, обладающих пластическими свойствами.

62. Суть метода переменных параметров упругости при оценке устойчивости пород, обладающих пластическими свойствами.

63. Основные положения методов расчета откосов и бортов карьеров.

64. Методы расчета откосов, основанные на гипотезе плоской поверхности сдвига.

65. Методы расчета откосов, основанные на гипотезе криволинейной поверхности сдвига.

66. Перечислить виды крепей горных выработок, их достоинства и недостатки и область применения.

67. Перечислить конструкции жестких и податливых металлических крепей.

68. Конструкция анкеров для крепления горных выработок. Конструкции подхватов, опорных плит.

69. Привести конструкции временных крепей при сооружении горных выработок. Каковы их достоинства и недостатки?

70. Прогнозирование устойчивости породных обнажений для случая горизонтальных и вертикальных выработок.

71. Определение нагрузки на крепи горизонтальных выработок и камер нормативным методом. Определение нагрузки на крепь вертикальной выработки на участках устья; протяженной части; сопряжения с горизонтальной выработкой.

72. Порядок расчета металлической податливой крепи горизонтальной выработки.

73. Порядок расчета анкерной (сталеполимерной) крепи горизонтальной выработки.

74. Порядок расчета монолитной бетонной крепи вертикального ствола.

75. Порядок расчета анкерно-металлической крепи горизонтальной

выработки.

Вопросы по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ».

1. Понятие о взрыве. Виды взрывов. Определение, данное взрывчатому веществу.
2. Метод шпуровых зарядов.
3. Содержание метана в забое и примыкающих выработках, при котором разрешается выполнять БВР.
4. История развития взрывного дела. Дать определение взрывным работам.
5. Метод скважинных зарядов.
6. Где разрешается применение ВВ II класса?
7. Характеристика взрывных веществ. Деление на группы. Их характеристика как ВВ.
8. Метод камерных зарядов.
9. Где разрешается применение ВВ III класса?
10. Основы гидродинамической теории детонации ВВ. Зависимость скорости детонации от теплового эффекта химической реакции.
11. Классификация шпуров по назначению. Безопасные расстояния между шпурами.
12. Где разрешается применение ВВ IV класса?
13. Теория детонации конденсированных ВВ. Зависимость скорости детонации ВВ от плотности.
14. Требования, предъявляемые к БВР при проведении горных выработок.
15. Где разрешается применение ВВ V класса?
16. Зависимость скорости детонации ВВ от его диаметра. Критический и предельный диаметр заряда ВВ и их характеристика.
17. Паспорт БВР. Содержание и назначение паспорта БВР.
18. Где разрешается применение ВВ VI класса?
19. Уравнение состояния продуктов взрыва ВВ. Уравнение Ван-дер-Ваальса, характеристика коволюма продуктов взрыва. Уравнение Нобля-Абея.
20. Способ короткозамедленного взрывания, его общая характеристика и средства осуществления.
21. Где разрешается применение ВВ VII класса?
22. Взрывные реакции и состав продуктов взрыва ВВ. Кислородный баланс ВВ. Его влияние на состав продуктов взрыва ВВ.
23. Особенности короткозамедленного взрывания в угольных шахтах опасных по газу и пыли. Смежные шпуры.
24. Какое максимальное время замедления предохранительных ЭД короткозамедленного действия (для IV и V, VI классов)?
25. Определение теплоты взрыва ВВ. Закон Гесса.
26. Классификация взрывных врубов и их назначение.
27. Места укрытия мастера-взрывника и расстояния до места взрыва.
28. Определение температуры взрыва ВВ.
29. Расчет параметров взрывных работ для забоев с одной поверхностью обнажения.
30. Где допущены к применению в угольных шахтах ЭД замедленного действия, и какое общее время замедления?
31. Определение давления газов взрыва в зарядной камере. Его зависимость от плотности заряжания ВВ.
32. Расчет параметров взрывных работ для забоев с двумя поверхностями обнажения, верхняя и нижняя подрывки пород.
33. Минимальная величина забойки, особенность применения гидрозабойки.
34. Дать определение работоспособности ВВ. Основные методы ее определения.
35. Расчет параметров взрывных работ в лавах с машинной подрубкой угольного пласта.
36. Минимальная глубина шпуров при взрывании по углю и по породе. Глубина шпуров в нарушенном массиве.
37. Дать определение бризантности ВВ. Методы определения бризантности.
38. Сотрясательное взрывание, его история и назначение.
39. Перевозка ВМ.
40. Скорость детонации. Измерение скорости детонации ВВ с помощью экспериментальных методов. Метод Дотриша.
41. Организация и режим проведения сотрясательного взрывания.
42. Минимально допустимые расстояния между смежными шпурами по углю.
43. Передача детонации на расстояние. Методика испытания ВВ на передачу детонации для сухих и мокрых патронов.

44. Технология сотрясательного взрывания при вскрытии угольных пластов.
45. Минимально допустимые расстояния между смежными шпурами по породе.
46. Испытания ВВ на чувствительность к удару, трению и тепловым воздействиям.
47. Специальные виды взрывных работ, их назначение.
48. Индивидуальные ВВ, их классификация. Краткая их характеристика.
49. Пластовое торпедирование. Внепластовое (передовое) торпедирование.
50. Как осуществляется выбор ВМ для ведения ВР в угольных шахтах?
51. Деление ВВ по условиям применения и степени опасности при обращении с ними.
52. Персонал для взрывных работ.
53. Классификация промышленных ВВ по компонентному составу, химикофизическим свойствам, способу заряжания.
54. Как делятся промышленные ВВ по условиям применения?
55. Особенности производства взрывных работ в шахтах, опасных по газу и взрывам пыли.
56. Виды испытаний ВМ.
57. Классификация предохранительных ВВ по условиям применения. Цвет оболочки.
58. Предохранительная среда. Ее назначение и область применения при взрывных работах.
59. Методы определения бризантности ВВ.
60. Непредохранительные промышленные ВВ I и II классов: область применения и их принципиальное отличие.
61. Водораспылительные и порошковые завесы при взрывных работах.
62. Методы определения критического диаметра детонации ВВ
63. Предохранительные промышленные ВВ III и IV классов: область применения и их принципиальное отличие.
64. Длительнодействующая предохранительная среда в горных выработках.
65. Уничтожение ВВ и средств взрывания.
66. Предохранительные промышленные ВВ V, VI классов: область применения, и их принципиальное отличие.
67. Взрывоподавляющие (локализующие) заслоны.
68. Сигнализация при взрывных работах.
69. Способы взрывания. Общая характеристика и область применения огневого способа взрывания.
70. Хранение взрывчатых материалов.
71. Общая характеристика и область применения электрического способа взрывания.
72. Схема подавления взрыва заслоном. Действие пламегасящего порошка.
73. Маркировка взрывчатых материалов.
74. Общая характеристика электроогневого и безкапсюльного взрывания. Система взрывания Нонель. Область применения этих способов взрывания.
75. Взрывные технологии на открытых горных работах.
76. Определение чувствительности ВВ к удару.
77. Предохранительные ВВ VII класса и специальные ВВ класса С. Их область применения и основные отличия.
78. Простейшие ВВ. Установки для их изготовления и заряжания на местах ведения взрывных работ.
79. Кислородный баланс ВВ.
80. Классификация электродетонаторов по времени срабатывания, инициирующей способности и предохранительности. Отличие электродетонаторов, применяемых в угольных шахтах от других типов.
81. Конструкция скважинных зарядов. Вторичное дробление негабаритов.
82. Основные виды забойки шпуров.
83. Технические требования к предохранительным ВВ и условия их допуска к применению в угольных шахтах.
84. Особенности дробления негабаритов в шахтах опасных по газу и пыли.
85. Норма по ядовитым газам для ВВ, применяемых в подземных условиях.
86. Основы теории предохранительности ВВ. Принципы построения предохранительных ВВ.
87. Транспортирование и условия хранения ВМ.
88. Как ВМ делятся по степени опасности при хранении, перевозки и доставки к месту ВР.
89. Методы определения предохранительных свойств ВВ.

90. Контурное взрывание при проведении горных выработок.

Вопросы по дисциплине «Физика горных пород».

1. Дать определение горной породы от минерала. В чем состоят их отличия?
2. На какие группы делятся горные породы по происхождению?
3. Что характеризует физическое свойство горной породы? Что такое параметр физического свойства горной породы?
4. Какие свойства горных пород относятся к базовым?
5. Что такое пористость горной породы? Какие виды пор Вы знаете?
6. Как определяется коэффициент общей и открытой пористости?
7. Как определяется коэффициент динамической пористости и коэффициент водонасыщения?
8. Как делятся поры горных пород по их размерам? Перечислите методы изучения структуры порового пространства. От каких факторов зависит пористость горной породы?
9. Как делятся поры углей по их размерам?
10. Что такое плотность, объемная масса и удельный вес горной породы?
11. Назовите параметры, характеризующие свойства разрыхленных горных пород.
12. Дайте определение насыпной массы, насыпного веса и коэффициента разрыхления разрыхленной горной породы.
13. Как определяется гранулометрический состав разрыхленной горной породы?
14. В чем суть пикнометрического метода определения плотности горной породы?
15. Дайте определение упругости горной породы.
16. Дайте определение напряжения. Запишите формулу, по которой определяются напряжения при сжатии и растяжении.
17. Запишите формулу, по которой определяются продольные и поперечные деформации при растяжении. Дайте определение коэффициента Пуассона. Запишите формулу, по которой определяется коэффициент Пуассона.
18. Как формулируется закон Гука при растяжении? Запишите формулу.
19. Запишите формулы, по которым определяются нормальные и касательные напряжения в наклонном сечении бруса при растяжении.
20. Что собой представляет тензор напряжений?
21. В чем заключается закон парности касательных напряжений? Виды напряженных состояний.
22. Назовите уровни разрушения горных пород. Чем они характеризуются? Назовите теории разрушения горных пород.
23. В чем суть теории прочности Мора? Что такое круговая диаграмма напряженного состояния?
24. Дайте определение длительной прочности горных пород. Приведите график длительной прочности горных пород.
25. Какие напряжения называют главными?
26. Круговая диаграмма напряженного состояния при объемном напряженном состоянии.
27. Дайте определение прочности, деформации и хрупкости горной породы.
28. Какие свойства горных пород относятся к механическим? Какие показатели характеризуют прочность горных пород?
29. Как определяется предел прочности горной породы при одноосном сжатии плоскими плитами?
30. Как определяют прочность горных пород методом соосных пуансонов?
31. Как определяется предел прочности при растяжении?
32. В чем заключается метод определения прочности горных пород на разрыв методом раскалывания?
33. Как определяется предел прочности горной породы при сдвиге?
34. Как определяется предел прочности горной породы при изгибе?
35. Опишите устройство стабилметров и их назначение.
36. Каким образом определяются прочностные показатели на образцах неправильной формы?
37. Как определяется модули упругой (модуль Юнга) и общей деформации?
38. Какие виды деформаций Вам известны. Приведите соответствующие графики.
39. Приведите полную диаграмму деформирования образца горной породы, объясните ее.
40. Что называется упругостью горной породы? Какие параметры характеризуют упругие свойства горной породы?

41. Приведите график деформирования горной породы и формулу для определения модуля упругости (модуля Юнга).
42. Что такое пластичность горной породы? Приведите график для определения коэффициента пластичности горной породы.
43. Какие свойства горных пород называются реологическими? Приведите график длительной прочности горной породы. Что называется явлением ползучести и релаксации?
44. Приведите примеры моделей, характеризующих упругие, пластические (вязкие) и необратимые (разрушающие) деформации.
45. Как определяется коэффициент крепости по М.М. Протодяконову? На сколько категорий разделены горные породы по крепости? В чём сущность метода толчения для определения крепости?
46. Что называется контактной прочностью породы? Каков порядок определения контактной прочности по методике ИГД им. А.А. Скочинского?
47. Что называется абразивностью породы? В чём сущность метода определения абразивности по методике ИГД им. А. А. Скочинского? На сколько классов разделены породы по абразивности?
48. Что характеризует дробимость породы? В чём сущность метода определения дробимости по методике ИГД им. А. А. Скочинского?
49. Что такое сопротивляемость резанию? Как определяется сопротивляемость резанию прибором ДСК?
50. Что понимают под буримостью породы? Чем оценивается буримость пород? Что такое взрываемость пород и чем она характеризуется?
51. Что понимают под размокаемостью, набуханием породы? От чего зависит сопротивление копанию рыхлых пород?
52. Как подразделяют акустические (звуковые) волны по частоте? Какие скорости распространения звуковых волн Вы знаете?
53. Какие факторы влияют на скорость распространения звуковых волн? В каких средах распространяются продольные, поперечные и поверхностные волны?
54. Что такое акустическое сопротивление, коэффициент поглощения и коэффициент преломления?
55. Где в горном деле используют акустические свойства горных пород?
56. Перечислите и дайте определения базовым параметрам тепловых свойств горных пород.
57. Какие методы применяют для определения параметров тепловых свойств горных пород в лабораторных условиях?
58. Укажите процессы горного дела, которые зависят от параметров тепловых свойств горных пород.
59. Перечислите виды воды в горных породах и параметры, характеризующие различные виды воды.
60. Что такое максимальная гигроскопичность и молекулярная (пленочная) влагоемкость?
61. Что показывают и как определяются коэффициент водонасыщения и коэффициент водоотдачи? От чего они зависят?
62. Что такое физическая, фазовая проницаемость горных пород и коэффициент фильтрации?
63. В чем проявляется статическое и динамическое воздействие воды на горные породы? Что такое коэффициент размокаемости, как он определяется?
64. Где применяют знание гидравлических свойств в практике горного дела?
65. Как делятся газы, содержащиеся в горных породах, по генезису? Как влияют содержащиеся в угле и горных породах газы на процессы горного производства?
66. Что такое внезапный выброс угля и газа (породы)? Назовите основные способы борьбы с метаном и внезапными выбросами.
67. При какой концентрации метана в газо-воздушной смеси может произойти внезапный выброс? Приведите деление шахт по категориям в зависимости от газовыделения.
68. Что такое газоносность? Дайте определение природной, остаточной и относительной газоносности.
69. Что характеризует и как определяется коэффициент газоотдачи? Что такое газоемкость и сорбционная способность?
70. Что такое абсорбция, адсорбция и хемосорбция горных пород?
71. Что такое газопроницаемость, как она изменяется вблизи очистного забоя? От чего зависит газопроницаемость?

72. Что характеризуют электромагнитные свойства горных пород?
73. Как делятся горные породы по электрическому сопротивлению?
74. Что такое и как определяется относительная диэлектрическая проницаемость горных пород? От каких факторов она зависит?
75. Что показывает коэффициент относительной магнитной проницаемости и как он определяется?
76. Что такое магнитная индукция?
77. Использование электромагнитных свойств горных пород в горном производстве.
78. Что такое и чем характеризуется радиоактивность горных пород?
79. Что такое коэффициент поглощения излучения и как он определяется?
80. Использование радиационных свойств горных пород в горном производстве.

Вопросы по дисциплине «Охрана труда».

1. Основные понятия и термины охраны труда и их характеристики.
2. Основные законодательные акты по охране труда.
3. Охрана труда женщин и несовершеннолетних.
4. Финансирование охраны труда.
5. Виды ответственности работодателя и должностных лиц за нарушение требований охраны труда.
6. Государственный надзор, общественный и ведомственный контроль за состоянием охраны труда.
7. Трудовой договор.
8. Положения о расследовании несчастных случаев на производства и организации.
9. Организация обучения работающих безопасности труда.
10. Факторы оценки технической и экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда.
11. Законодательные акты производственной санитарии и гигиене труда.
12. Физиологические особенности различных видов деятельности.
13. Гигиеническая классификация труда.
14. Влияние параметров микроклимата на организм человека.
15. Нормализация параметров микроклимата.
16. Влияние вредных веществ на организм человека.
17. Нормирование вредных веществ.
18. Основные мероприятия по нормализации воздушной среды.
19. Назначение и классификация систем вентиляции.
20. Естественная вентиляция.
21. Искусственная вентиляция.
22. Местная вентиляция.
23. Методы расчета систем искусственной вентиляции.
24. Определение выделений тепла.
25. Виды освещения производственных помещений.
26. Основные светотехнические понятия и единицы.
27. Организация естественного освещения.
28. Организация искусственного освещения.
29. Метод расчета искусственного освещения.
30. Физические характеристики шума.
31. Нормирование шума.
32. Общие методы борьбы с производственным шумом.
33. Факторы акустического расчёт шума.
34. Физические характеристики вибрации.
35. Воздействие вибрации на человека.
36. Измерение и нормирование вибрации.
37. Средства и методы защиты от вибрации.
38. Безопасность производственного оборудования.
39. Основные меры защиты от поражения электрическим током.
40. Защита от статического и от атмосферного электричества.
41. Безопасность устройства и эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.
42. Безопасность использования сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
43. Основные вредные производственные факторы, воздействующие на организм пользователя ПК.
44. Обустройство рабочих мест с ПК.
45. Законодательные основы и общие требования к пожарной и взрывной безопасности зданий и сооружений.

46. Пожароопасность материалов и веществ.
 47. Категории помещений и зданий по пожарной опасности.
 48. Способы тушения пожаров.

5.2. Критерии оценивания

По результатам государственного экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в ответах на теоретические вопросы демонстрирует системные, без пробелов, глубокие знания материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных разделов и дисциплин; практическую задачу решил верно;

«Хорошо» - обучающийся в ответах на теоретические вопросы демонстрирует системные знания учебного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, но при этом допускает небольшие неточности и несущественные ошибки; при решении практической задачи использовал правильную методику и верные аналитические зависимости, но допустил неточность в расчетах;

«Удовлетворительно» - обучающийся в ответах на теоретические вопросы демонстрирует поверхностное знание учебного материала, невыраженное понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, допускает значительное количество неточностей и ошибок; при решении практической задачи использовал в целом правильную методику, но допустил некоторые ошибки в аналитических зависимостях и(или) существенную неточность в расчетах;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не дает ответов на теоретические вопросы либо демонстрирует отдельные, несвязные знания материала, дает неправильный ответ или допускает грубые ошибки; практическую задачу не решил

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

6.1.1. Основная литература

ЛП.1	Протосеня, А. Г., Долгий, И. Е., Очуров, В. И., Протосеня, А. Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 390 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71705.html
ЛП.2	Половов, Б. Д., Валиев, Н. Г., Кокарев, К. В. Основы горного дела [Электронный ресурс]:учебник. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 1063 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/81246.html
ЛП.3	Белин, В. А., Горбонос, М. Г., Коротков, Р. Л. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019. - 74 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98913.html

6.1.2. Дополнительная литература

ЛП.1	Матвейчук, В. В., Чурсалов, В. П. Взрывные работы [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва: Академический проект, 2020. - 376 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/110071.html
ЛП.2	Катанов, И. Б., Сысоев, А. А. Буровзрывные работы на карьерах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 208 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115109.html
ЛП.3	Галлер, А. А. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. - 155 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/116560.html
ЛП.4	Шевцов Н.Р., Таранов П.Я., Левит В.В., Гудзь А.Г. Разрушение горных пород взрывом [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Донецк: ДонНТУ, 2003. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd3551.pdf

6.1.3. Методические разработки

ЛЗ.1	Шкуматов А. Н., Пшеничный Ю. А., Формос В. Ф., Глебо В. В., Барсук Н. Д. Методические указания к курсовым проектам по дисциплинам "Основы горного дела. Строительная геотехнология" и "Шахтное и подземное строительство. Строительство горизонтальных выработок" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов уровня профессионального образования "специалист" по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m4925.pdf
ЛЗ.2	Бабичев В. А., Головнева Е. Е., Глебо В. В., Барсук Н. Д. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Технология и безопасность взрывных работ" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5175.pdf
ЛЗ.3	Пшеничный Ю. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Шахтное и подземное строительство. Строительство стволов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по образовательной программе 21.05.04 "Горное дело" специализации "Шахтное и подземное строительство" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8366.pdf

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular ObjectOriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL»
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС IPR SMART
6.4.2	ЭБС ДОННТУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА	
7.1	Аудитория 1.303 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -классная доска-макет полевого штрека, закрепленного арками (1шт);-макеты углубленных стволов (1шт);-стол преподавателя;-кафедра;-макет проходки ствола с заморозкой;-макет проходки ствола под давлением;-макет проходки ствола с цементированием забоя (1шт);-действующая модель углубления ствола снизу вверх(1шт);-макет углубления ствола сверху вниз(1шт);-макет проходки ствола последовательным способом (1шт);-макет оборудования ствола распорами (1шт);-макет проходки ствола по параллельной схеме (1шт);-макет соединения ствола с околоствольным дво-ром(1шт);-макет скипового ствола с камерами загрузочного оборудования(1шт);-действующая модель КС-2у (1шт);-действующая модель КС-1м(1шт);-модель проведения полевого штрека (1шт);-макет проходки уклона с машиной КМС-1 (1шт);-макет проходки уклона по пласту (1шт);-макет оборудования поверхности проходки ство-ла (1шт);-объемная модель поверхности и выработок шах-ты Южнодонбасская №3 (1шт);-модель буровая установка
7.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.