

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

А.Я. Аноприенко

«23» 04 2025 г.



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Б3.01(Г) Государственный экзамен

Специальность: **21.05.04 Горное дело**

Специализация/  
направленность  
(профиль): **Горные машины и оборудование**

Уровень высшего  
образования: **Специалитет**

Квалификация: **Горный инженер (специалист)**

Составитель(и):

Зав. кафедрой, Докт. техн. наук

Шаб Шабает О.Е.

Доцент, Канд. техн. наук

Лыс Лысенко Н.М.

Доцент, Канд.техн.наук

Зин Зинченко П.П.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

кафедра «Горные машины»

Протокол от 24.03 2025 года № 7

Зав. кафедрой Шаб О.Е. Шабает

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией ДонНТУ

по специальности 21.05.04 Горное дело

Протокол от 16.04 2025 года № 4

Председатель Борщ 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 «Горные машины и оборудование» 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 «Горные машины и оборудование».

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-10 Способен рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения, выбирать способы и средства мониторинга их технического состояния и осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации в различных горно-геологических и горнотехнических условиях
ПК-10.1 Определяет техническое состояние отдельных узлов и деталей горных машин и устраняет выявленные неисправности, организует смазочные, разборочно-сборочные, дефектовочно-комплектовочные, монтажно-демонтажные работы и обкатку агрегатов и машин различного функционального назначения, составляет графики проведения технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов горного оборудования;
ПК-10.2 Осуществляет выбор методов и средств технической диагностики, обеспечивающих своевременное и достоверное определение дефектов элементов и систем горных машин и оборудования, для эффективной и безопасной их эксплуатации;
ПК-10.3 Основываясь на знании правил безопасности и особенностей эксплуатации стационарных установок горных предприятий, разрабатывает мероприятия по их техническому обслуживанию и ремонту;
ПК-10.4 Знает устройство, принцип действия, основы эксплуатации и способы управления оборудованием для гидромеханизации горных работ, основы расчета и средства гидротранспорта, владеет методиками расчета и выбора основного гидравлического оборудования и определения основных режимных и конструктивных параметров средств гидромеханизации;
ПК-10.5 Используя знания физических основы рабочего процесса и конструктивных особенностей шахтных установок кондиционирования воздуха, осуществляет обоснованный выбор оборудования и режимов его работы, организует эффективную эксплуатацию, обслуживание и ремонт этих установок;
ПК-10.6 Владеет навыками расчета и выбора необходимых специальных средств и схем шахтных водоотливных, вентиляционных установок и гидроподъема в соответствии с существующими условиями на угольном предприятии, а также организации из эффективной и безопасной эксплуатации, обслуживания и ремонта;
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-2.2 Знает принципы построения технических систем и систем управления; владеет методами теории управления применительно технологическим системам, а также методами анализа работы технологических систем в условиях производства с учётом его специфики;
ПК-2.3 Используя знание принципов построения систем управления и особенностей рабочих процессов подъёмных установок, ставит и решает задачи по выбору основных параметров и проектированию систем управления подъёмных установок с требуемыми параметрами и характеристиками;

ПК-3 Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытаний, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения
ПК-3.1 Назначает методы и способы получения заготовок и достижения точности обрабатываемых поверхностей, составляет маршрутные карты технологических процессов изготовления деталей и узлов, разрабатывает техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытаний, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения;
ПК-4 Способен эксплуатировать электромеханические комплексы горных машин и оборудования, включая электроприводы, преобразовательные устройства и их системы управления
ПК-4.1 Технически грамотно выбирает технические средства, оборудование и технологии при эксплуатационной добыче твердых полезных ископаемых, а также электромеханические комплексы горных машин и оборудования, включая электроприводы, преобразовательные устройства (в том числе рудничного взрывозащищенного исполнения) и их системы управления;
ПК-4.2 Знает физические основы рабочего процесса, конструкции и принцип действия водоотливных и вентиляторных установок горных предприятий; владеет навыками расчета, проектирования, выбора оборудования, эксплуатации этих установок, организации их обслуживания и ремонта;
ПК-4.3 Знает физические основы рабочего процесса и конструкции компрессоров и пневмодвигателей, владеет навыками расчета, проектирования, выбора оборудования и эксплуатации пневматических установок горных предприятий;
ПК-4.4 Знает особенности кинематики и динамики, устройство и особенности конструкции элементов, основы эксплуатации подъемных установок горных предприятий; владеет методиками расчета рабочих параметров и выбора оборудования этих установок;
ПК-4.5 Владеет методами разработки систем электроснабжения горного оборудования, выбора электрооборудования с учетом специфики горного производства, расчёта электрических нагрузок, расчёта и выбора защитных устройств систем электроснабжения, навыками безопасной эксплуатации и организации работ по ремонту электрооборудования;
ПК-4.6 Используя знание методик электрических измерений, обоснованно выбирает средства электрических измерений, проводит электрические измерения, обрабатывает и анализирует результаты;
ПК-5 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты горных машин, оборудования и установок различного функционального назначения с учетом требований эргономики, уровня автоматизации производства, охраны труда и в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-5.1 Разрабатывает структурные, компоновочные и кинематические схемы объектов профессиональной деятельности, составляет техническое задание и техническое предложение на их проектирование, разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты горных машин и оборудования различного функционального назначения;
ПК-5.2 Принимает обоснованные инженерные решения по выбору параметров и конструкций проектируемых машин с учетом требований нормативно-технической документации, охраны труда, эргономики, уровня автоматизации производства и заказчика;
ПК-5.3 Проводит эргономические исследования конструкций горных машин и оборудования различного функционального назначения и осуществляет их эргономичное дизайн-проектирование для улучшения потребительских качеств и конкурентоспособности выпускаемой продукции при решении ряда актуальных маркетинговых задач;
ПК-5.4 Знает основы рабочего процесса и безопасной эксплуатации гидропривода, конструкции гидромашин и гидроаппаратов, читает и составляет схемы гидропривода, выполняет расчеты, необходимые для обоснованного выбора гидрооборудования, определения параметров рабочих режимов и способа регулирования;
ПК-5.5 Знает конструкцию и принцип действия электрических машин и трансформаторов, владеет методиками определения их параметров и характеристик, алгоритмами выбора электрических машин для различных условий их эксплуатации;
ПК-6 Способен проводить кинематические и прочностные расчеты механических узлов, выполнять оценку эффективности их функционирования и составлять конструкторскую и проектную документацию, используя современные средства конструкторско-технологической информатики
ПК-6.1 Определяет параметры (геометрические, кинематические, прочностные, энергетические) типовых элементов и механических узлов горных машин и оборудования с учетом конкретных эксплуатационных требований, разрабатывает проекты и проводит их исследование с использованием современных средств конструкторско-технологической информатики;
ПК-6.2 Выполняет структурный анализ и синтез механизмов, определяет кинематические и силовые параметры звеньев механизма;
ПК-6.3 Составляет динамические модели и уравнения движения машин и их отдельных структурных подсистем, определяет законы движения машины и динамические нагрузки, формирующиеся в ее узлах, при



различных режимах работы; формирует предложения по оптимизации динамических свойств известных типов машин на основе решения задач их динамического анализа и синтеза;
ПК-7 Способен разрабатывать математические, физические и виртуальные модели горных машин и оборудования различного функционального назначения, их подсистем и отдельных элементов и модулей с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-7.1 Составляет параметрические модели деталей и узлов горных машин и оборудования с использованием современных компьютерных технологий трехмерного моделирования;
ПК-7.2 Владеет навыками программирования и использования компьютерных технологий при разработке алгоритмов и написании программ расчета для выбора рациональных параметров горных машин и оборудования;
ПК-7.3 Формализует технические объекты, составляет и реализует в программной среде математические модели конкретных горных машин, путем имитационного моделирования устанавливает закономерности влияния параметров машины и внешней среды на ее силовые и энергетические характеристики;
ПК-8 Способен оценивать эффективность функционирования горных машин и оборудования различного функционального назначения и их отдельных узлов с использованием современных методов анализа и обработки информации и экономико-математического моделирования
ПК-8.1 Осуществляет на основе сравнительного анализа нескольких альтернативных вариантов обоснованный для конкретных горно-геологических и горнотехнических условий эксплуатации выбор рациональных типов горных машин и комплексов с определением рациональных режимов работы и технико-экономических параметров;
ПК-8.2 Выбирает наиболее рациональные типы и параметры машин, оборудования и добычных комплексов для добычи открытым способом;
ПК-8.3 Прогнозирует вероятность безотказной работы и определяет ресурс машин и механизмов с учетом условий их эксплуатации, оценивает ремонтпригодность и планирует необходимое количество запасных частей при проведении ремонтов оборудования;
ПК-8.4 Формулирует задачи и обосновывает методы для выполнения проектировочных процедур анализа, структурного синтеза, параметрической оптимизации горных машин и оборудования, разрабатывает математические модели и выбирает компоненты базового и прикладного программного обеспечения для их реализации, формирует предложения по улучшению технического уровня известных типов машин;
ПК-9 Способен участвовать в научно-исследовательских разработках новейших образцов горных машин и оборудования, в том числе мехатронного класса, проводить патентные исследования и творчески подходить к решению технических задач, определяя пути совершенствования существующих машин, их элементов и подсистем
ПК-9.1 Применяет знания принципов действия и математических описаний составных частей мехатронных систем в ходе научно-исследовательских разработок новейших образцов горных машин и оборудования различного функционального назначения и оценивает различные мехатронные и робототехнические системы на пригодность решения конкретной задачи;
ПК-9.2 Формирует предложения по улучшению технического уровня горных машин и оборудования как мехатронных объектов на основе сравнительного анализа известных технических решений управления различных видов мехатронных машин;
ПК-9.3 Осуществляет планирование экспериментальных исследований горных машин и оборудования различного функционального назначения, выбирает средства измерений и разрабатывает измерительную систему, выполняет статистическую обработку и интерпретацию результатов экспериментальных исследований;
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 личного 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
	<b>Раздел 1. Характеристики углей и пород и особенности их разрушения рабочими инструментами выемочных машин</b>		
1.1	Механические характеристики горных пород. Характеристики разрушения угольных пластов. Рабочие инструменты выемочных машин. Механизмы процессов разрушения массива резцами и шарошками	3	
	<b>Раздел 2. Очистные комбайны</b>		
2.1	Основные сведения. Автоматизированные режимы работы очистных комбайнов мехатронного класса. Технические решения очистных комбайнов. Схемы самозарубки очистных комбайнов. Определение производительности и установление рациональных режимов работы очистных комбайнов	4	
	<b>Раздел 3. Общее построение выемочных комбайнов и общие сведения об их исполнительных органах</b>		
3.1	Общее построение очистных и проходческих комбайнов на основе их системного представления. Основные сведения об исполнительных органах. Основы теории работы шнековых, барабанных, цепных, роторных и фрезерных исполнительных органов	3	
	<b>Раздел 4. Подсистемы привода исполнительных органов выемочных комбайнов</b>		
4.1	Общие сведения о подсистемах привода. Асинхронные электродвигатели. Режимы работы и тепловая мощность, устойчивый момент и устойчивая мощность электродвигателей подсистем привода исполнительных органов	3	
	<b>Раздел 5. Подсистемы перемещения выемочных комбайнов</b>		
5.1	Подсистемы перемещения очистных комбайнов: общие сведения, гидравлические и электрические регуляторы скорости. Подсистемы перемещения проходческих комбайнов	3	
	<b>Раздел 6. Струговые установки</b>		
6.1	Основные сведения. Системное представление струговых установок. Особенности и преимущества дозированной выемки угля струговыми установками в составе очистных комплексов мехатронного класса. Технические решения струговых установок	3	
	<b>Раздел 7. Проходческие комбайны</b>		
7.1	Основные сведения. Автоматизированные режимы работы проходческих комбайнов мехатронного класса. Технические решения проходческих комбайнов стреловидного типа. Определение производительности и установление рациональных режимов работы проходческих комбайнов	4	
	<b>Раздел 8. Механизированные крепи в составе очистных комплексов</b>		
8.1	Общее устройство секций механизированных крепей различных типов. Классификация и сравнительный анализ различных типов механизированных крепей и их структурных единиц. Механизированные крепи сопряжений лав с подготовительными выработками	4	
	<b>Раздел 9. Бурильные машины</b>		
9.1	Общие сведения. Основные положения теории бурения горных пород. Особенности построения и работы бурильных машин ударно-поворотного, вращательного, вращательно-ударного и ударно-вращательного бурения. Бурильные установки. Буровые станки. Отбойные молотки. Производительность бурильных машин	3	
	<b>Раздел 10. Шахтные водоотливные установки</b>		
10.1	Гидравлические схемы и классификация шахтных водоотливных установок. Виды, устройство и принцип действия насосов шахтного водоотлива. Подача, напор, давление, эксплуатационные характеристики насосов. Выбор насоса и определение рабочего режима водоотливной установки. Эксплуатация и техническое обслуживание водоотливных установок	4	
	<b>Раздел 11. Шахтные вентиляторные установки</b>		

11.1	Классификация шахтных вентиляторных установок. Особенности работы шахтных вентиляторных установок на сеть: непрерывное изменение параметров вентиляционной сети; наличие присосов воздуха (утечек); влияние естественной тяги; необходимость реверсирования воздушной струи; сезонные колебания температуры; изменение влажности, запыленности. Электропривод и основы автоматизации главных вентиляторных установок. Эксплуатация, техническое обслуживание и основные неисправности	3	
	<b>Раздел 12. Шахтные подъемные установки</b>		
12.1	Классификация шахтных подъемных установок. Подъемные машины. Подъемные сосуды. Расчет и выбор головных канатов. Копры, копровые шкивы. Расчет подъемной установки, выбор оборудования. Электропривод шахтных подъемных установок. Эксплуатация и обслуживание шахтных подъемных установок	4	
	<b>Раздел 13. Основы эксплуатации горных машин и оборудования</b>		
13.1	Специфика условий эксплуатации горных машин. Определение долговечности горных машин по экономическим критериям. Структура процесса эксплуатации и ремонта ГМ. Виды технологичности по области проявления своих свойств. Удельные показатели технологичности. Функциональные критерии. Уровень трудоемкости конструкций. Комплексный показатель технологичности	3	
	<b>Раздел 14. Капитальный ремонт горных машин</b>		
14.1	Конструкторская, технологическая и организационная подготовки к ремонту. Разборка машины. Дефектация деталей. Браковочная карта. Методы дефектоскопии. Методы восстановления и их классификация. Сборка горных машин. Балансировка элементов машин. Испытания горно-шахтного оборудования. Устранение выявленных дефектов	3	
	<b>Раздел 15. Смазка горных машин и оборудования</b>		
15.1	Назначение смазки и классификация. Физико-механические свойства смазки. Минеральные масла. Пластичные смазки. Выбор и расчет смазки. Карты и схемы смазки. Консервационные смазки. Определение потребности в смазочных материалах на горных предприятиях. Механизация процессов смазки и смазочное хозяйство	3	
	<b>Раздел 16. Система планово-предупредительных ремонтов горно-шахтного оборудования</b>		
16.1	Структура ремонтного цикла. Техническая диагностика. Виды и периодичность технического обслуживания. Виды работ, проводимые при техническом обслуживании. Организационные формы технического обслуживания и ремонта. Системы ремонта. Методы ремонта. Виды технического обслуживания и ремонтов оборудования. Ремонтные нормативы. Расчет годового количества ремонтов. Разработка годового и месячного графика ремонта	3	
	<b>Раздел 17. Производственные опасности. Система управления охраной труда</b>		
17.1	Опасные процессы и объекты в шахтах. Риск травматизма в угольных шахтах. Требования к персоналу шахты, документации, материалам, оборудованию, технологиям. Нарядная система. Учет работающих в шахте. Законы и подзаконные акты, регламентирующие безопасность горных работ, охрану труда шахтеров и горноспасателей	3	
	<b>Раздел 18. Обеспечение безопасных санитарно-гигиенических условий в шахтах</b>		
18.1	Обеспечение климатических условий, скорости воздуха, влажности, температуры в выработках, состава воздуха. Борьба с шахтной пылью. Шумовая и вибрационная безопасность. Освещенность в шахтах и на поверхностном комплексе. Средства индивидуальной защиты шахтеров, спецодежда, обувь. Санитарно-бытовое и медико-профилактическое обслуживание	2	
	<b>Раздел 19. Безопасность перемещения людей и грузов по горным выработкам</b>		
19.1	Опасности подземного транспорта. Организация работы транспорта. Безопасность путевого хозяйства, рельсового и путевого транспорта, контактных сетей и аккумуляторных батарей. Безопасность канатных подъемных установок и элементов подъема. Организация работы	2	
	<b>Раздел 20. Безопасность электрооборудования</b>		

20.1	Виды исполнения электрооборудования. Электрические машины и аппараты. Защита от поражения электрическим током. Заземление. Электроснабжение рабочих мест	2	
	<b>Раздел 21. Предупреждение взрывов и газодинамических явлений. Профилактика пожаров</b>		
21.1	Условия возникновения и протекания взрывов метана и пылевоздушных смесей, причины и последствия. Мероприятия обеспечения безопасных режимов. Меры по безопасной разработке пластов, опасных по выбросам угля, породы и газа. Эндогенные и экзогенные пожары. Методы обнаружения, способы предотвращения и тушения. Пожарно-профилактические средства и методы	2	
	<b>Раздел 22. Подготовка шахты к ликвидации аварий. Контроль. Участие ГВГСС.</b>		
22.1	План ликвидации аварии. Средства защиты органов дыхания горняков. Контролирующие организации. Участие ГВГСС в обеспечении готовности шахты в ликвидации аварий	2	
	<b>Раздел 23. Действие ГВГСС на аварии. Вентиляционные маневры. Изоляция аварийных участков.</b>		
23.1	Организация штабом ликвидации аварий работы подразделений ГВГСС во время разведки, спасения людей, ликвидации аварий их последствий. Вентиляционные маневры при ликвидации аварий и нарушении нормального режима проветривания. Виды перемычек для изоляции аварийных и отработанных участков. Порядок возведения, консервация, расконсервация	2	
23.2	Консультация перед государственным экзаменом	1	
23.3	Проведение государственного экзамена	3	

#### 4. ФОРМА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Форма проведения государственного экзамена - письменная.

Оценивание результатов государственного экзамена производится государственной экзаменационной комиссией (далее - ГЭК), работа которой регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «ДонНТУ» (в действующей редакции).

Государственный экзамен сдается по билетам установленного образца.

На проведение государственного экзамена отводится три академических часа.

Время начала экзамена и место проведения (учебная аудитория, кафедральный дисплейный класс и т.п.) оговариваются в соответствующем приказе, который выпускающая кафедра подготавливает в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «ДонНТУ» (в действующей редакции).

Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утвержденной программы государственного экзамена.

Процедура проведения государственного экзамена включает следующие основные моменты организационного характера:

1. Члены ГЭК проводят идентификацию обучающихся, после чего каждый обучающийся получает экзаменационный билет. Проводится инструктаж обучающихся по техническому оформлению экзаменационной работы и сроках сдачи экзаменационной работы. После этого студенты приступают к ответам на вопросы экзаменационного билета.

2. При написании письменного ответа на экзаменационные вопросы студентам на усмотрение экзаменационной комиссии разрешается пользоваться общедоступной профильной справочной литературой и некоторыми методическими пособиями, перечень которых доводится до сведения студентов на предшествующей экзамену консультации.

3. После окончания отведенного времени экзаменационные работы и экзаменационные билеты собираются, члены приемной комиссии сообщают обучающимся время оглашения результатов экзамена и комиссия приступает к проверке.

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 ФГБОУ ВО «ДонНТУ» (в действующей редакции).

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

##### 5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения государственного экзамена

Каждый билет содержит два теоретических вопроса, два тестовых вопроса и одну практическую задачу.

Перечень теоретических вопросов:

1. Назначение и классификация горных машин. Особенности условий эксплуатации и требования.
2. Производительность бурильных машин.
3. Механические характеристики горных пород; характеристики разрушения угольных пластов.
4. Проходческие комбайны. Назначение, требования, классификация.
5. Общие сведения о рабочих инструментах. Механизмы процессов разрушения массива резцами и шарошками.
6. Назначение, состав и требования, предъявляемые к механизированным комплексам и агрегатам.
7. Назначение, классификация, общее устройство механизмов перемещения выемочных машин.
8. Исполнительные органы выемочных машин: назначение, условия работы, классификация, предъявляемые требования.
9. Гидравлические и электрические вариаторы скорости подачи комбайна.
10. Основные параметры выемочно-погрузочных исполнительных органов. Схема набора резцов.
11. Удельные энергозатраты процесса добычи угля: физический смысл; аналитические зависимости для определения и пояснения к ним.
12. Сравнительный анализ типов исполнительных органов выемочных машин и направления их усовершенствования.
13. Принципиальная гидравлическая схема и рабочая характеристика гидростойки.
14. Силовое оборудование выемочных машин. Назначение, условия эксплуатации, предъявляемые требования.
15. Типовые конструкции проходческих комбайнов избирательного действия. Область применения, схемы обработки забоя.
16. Понятие устойчивого момента асинхронного электропривода. Параметры, режимы способы охлаждения и работы электродвигателей.
17. Рабочие жидкости и насосные станции механизированных крепей.
18. Очистные комбайны. Назначение, условия эксплуатации, классификация и предъявляемые требования.
19. Очистные комбайны. Общее устройство и технологические схемы работы.
20. Номинальные режимы работы асинхронных двигателей.
21. Производительность погрузочных машин периодического и непрерывного действия
22. Асинхронные электродвигатели в составе подсистем привода исполнительного органа: назначение, условия эксплуатации, предъявляемые требования.
23. Взрывобезопасность двигателя и способы ее достижения.
24. Виды испытаний горных машин. Роль испытаний в создании, доводке и обеспечении качества серийно выпускаемых машин.
25. Принципы оптимального конструирования горных выемочных машин и отдельных сборочных единиц.
26. Анализ и выбор рациональных конструктивно-компоновочных схем очистных комбайнов.
27. Проектирование и конструирование шнековых органов как органов разрушения и погрузки.
28. Определение погрузочной способности шнековых исполнительных органов. Пути устранения заштыбовки и усиленной циркуляции угля.
29. Особенности проходческих комбайнов с роторным исполнительным органом.
30. Струговые установки. Назначение, условия эксплуатации, классификация и предъявляемые требования.
31. Особенности очистных комбайнов для выемки пластов с углом падения 35-70°.
32. Подсистемы подачи очистных комбайнов с цепным и бесцепным тяговым органом.
33. Характеристики режимов работы приводных двигателей очистных комбайнов. Определение номинального режима и его особенности.
34. Требования к величинам пускового и устойчивого моментов двигателей привода исполнительного органа очистных комбайнов.
35. Выбор двигателя для привода исполнительного органа очистных комбайнов с учетом особенностей режимов работы.
36. Основные закономерности взаимодействия механизированных крепей с кровлей и почвой пласта.
37. Вероятностный метод расчета на прочность деталей горных машин.
38. Виды и методы испытаний горных машин.
39. Назначение шахтных водоотливных и вентиляторных установок.
40. Классификация устройств для транспортирования жидкости.
41. Общие сведения о лопастных машинах (принцип действия, основные элементы лопастных машин).
42. Радиальная (центробежная) турбомашина (схема, устройство и назначение конструктивных элементов).
43. Осевая турбомашина (схема, устройство и назначение конструктивных элементов).
44. Теоретическая подача радиальной и осевой турбомашины. Теоретический напор лопастной машины.
45. Действительные, эксплуатационные и индивидуальные характеристики лопастных машин.
46. Рабочий режим турбомашины. Параметры рабочего режима. Оптимальный рабочий режим. Зона промышленного использования лопастных машин.
47. Способы регулирования рабочего режима турбомашины.
48. Классификация шахтных вентиляторных установок.
49. Влияние изменения параметров шахтной вентиляционной сети, естественной тяги, присосов или утечек на работу шахтных вентиляторных установок.
50. Реверсирование воздушной сети на шахтах.
51. Эксплуатация и техническое обслуживание шахтных вентиляторных установок. Основные требования правил безопасности к вентиляторным установкам.
52. Классификация шахтных водоотливных установок. Гидравлические схемы шахтных водоотливных установок.
53. Эксплуатация и техническое обслуживание шахтных водоотливных установок. Основные требования правил

безопасности к водоотливным установкам.

54. Назначение и основные элементы шахтной подъемной установки.
55. Типы подъемных сосудов и их назначение.
56. Система защит и блокировок в шахтной подъемной установки.
57. Основные узлы тормозного устройства шахтной подъемной установки.
58. Назначение и состав контрольно-измерительной аппаратуры шахтной подъемной установки.
59. Типы электропривода для Ш.П.У.
60. Клет. Назначение, типы, выбор, основные элементы.
61. Амортизаторы тормозных канатов. Ловитель парашюта. Устройство, назначение, принцип действия.
62. Способы регулировки длины каната в шахтных подъемных установках.
63. Краткая характеристика специфических условий эксплуатации горношахтного оборудования.
64. Закономерности механического износа деталей горных машин.
65. Общие сведения о капитальном ремонте горных машин.
66. Методы дефектации деталей.
67. Технологии восстановления горных машин.
68. Общие сведения о сборке горных машин. Технологические виды сборки.
69. Функции смазочных материалов. Маркировка смазочных материалов. Физико-механические свойства смазочных материалов.
70. Выбор и расчет смазочных материалов. Требования к смазочным материалам.
71. Система планово-предупредительных ремонтов горношахтного оборудования. Стратегии планирования ремонтного цикла.
72. Виды и периодичность технического обслуживания. Содержание и способы выполнения технического обслуживания и ремонтов.
73. Монтаж стационарных машин. Проверка фундамента.
74. Монтаж забойного оборудования.
75. Организация безопасности работы шахтных подъемов.
76. Виды исполнения и условия безопасного применения электрооборудования.
77. Электрические проводки, машины и аппараты. Камеры для электроаппаратуры.
78. Защита кабелей, электродвигателей и трансформаторов. Заземление.
79. Условия возникновения, причины и последствия взрывов метана и пылевоздушных смесей.
80. Мероприятия обеспечения безопасности газового режима.
81. Мероприятия обеспечения безопасности пылевого режима.
82. Профилактика возникновения пожаров в шахтах.
83. Мероприятия по безопасной разработке опасных и угрожаемых по газодинамическим явлениям шахтопластов.
84. Безопасное проведение выработок по выбросоопасным породам.
85. Противоаварийная защита шахт.
86. Организация и действия горноспасательной службы в угольной промышленности.
87. Риск травматизма и профессиональных заболеваний рабочих угольных шахт.
88. Обеспечение нормальных климатических условий и состава шахтного воздуха.
89. Средства индивидуальной защиты шахтеров. Санитарно-бытовое и медико-профилактическое обслуживание. Паспортизация рабочих мест.
90. Безопасность взрывных работ.
91. Безопасность передвижения людей под землей.
92. Безопасность перевозки людей рельсовым транспортом.
93. Безопасность перевозки людей конвейерами.
94. Организация и действия горноспасательной службы в угольной промышленности.

Примеры практических задач, которые могут быть использованы обучающимися при подготовке к государственному экзамену:

Задача 1. Рассчитать следующие характеристики разрушения угольного пласта: коэффициент отжима и сопротивляемость пласта резанию в зоне резцов, расположенных на шнековом органе на расстоянии 0.35 м от обнаженной поверхности забоя, если известны толщина пласта 1.5 м, сопротивляемость пласта резанию в неотжатой зоне 300кН/м, значение показателя степени хрупкости пласта при резании 2 (указать физический смысл показателя степени хрупкости пласта при резании); показатель разрушения пласта R (указать физический смысл, преимущества использования и размерность).

Задача 2. Рассчитать величину коэффициента обнажения забоя применительно к забойным резцам шнекового исполнительного органа при известных значениях: толщины стружки ( $h=4.8$  см); ширины стружки ( $t=5.5$  см); оптимальной ширины стружки ( $t_{опт}=6.5$  см). Привести на качественном уровне графическую зависимость удельных энергозатрат  $W=W(t)$  при  $h=const$  и указать на соответствующей оси координат заданные значения  $t$  и  $t_{опт}$ .

Задача 3. Рассчитать силу резания на остром крайнем кутковом резце радиального типа применительно к следующим исходным данным: угол наклона резца к вектору скорости подачи ( $\beta_k=45^\circ$ ); сопротивляемость резанию угля в неотжатой зоне ( $A_p=250$ кН/м); показатель степени хрупкости угля ( $E=2.3$ ); коэффициент отжима угля в зоне расположения резца ( $K$  от 1,0); кинематические углы: задний ( $=10^\circ$ ) и резания ( $=80^\circ$ ); расчетная ширина режущей части резца ( $b_p=1.8$  см); коэффициент влияния формы передней поверхности режущей части резца ( $K_f=0.87$ ); толщина стружки ( $h=4.4$  см), шаг резания ( $t=2.5$  см).

Задача 4. Рассчитать значение устойчивых момента  $M_u$  и мощности  $P_u$  асинхронного электродвигателя в составе

подсистемы привода исполнительных органов очистного комбайна при автоматизированном управлении работой последнего применительно к следующим исходным данным: номинальные величины мощности ( $P_n=200\text{ кВт}$ ) и частоты вращения ротора ( $n_n=1475\text{ об/мин}$ ) электродвигателя; - максимальный (стендовый при номинальной величине напряжения  $U_n$  сети) вращающий момент электродвигателя ( $M_k=2900\text{ Нм}$ ); фактическое напряжение на зажимах электродвигателя ( $U_f=0.9 U_n$ ); коэффициенты, учитывающие усиления низкочастотной ( $K_{нч}=1.2$ ), высокочастотной ( $K_{вч}=0.35$ ) составляющей внешней нагрузки и максимум АЧХ электродвигателя ( $K_d=0.25$ ) при совпадении частоты внешней нагрузки с частотой его собственных колебаний; Приведите статическую механическую характеристику электродвигателя и обозначьте на ней рассчитанную выше величину устойчивого момента. Объясните физический смысл  $M_y$ .

Задача 5. В результате преобразования известных аналитических выражений для определения основных макроуровневых показателей назначения, интегрально характеризующих технический уровень и степень конкурентоспособности очистных комбайнов, выведите формулу, описывающую зависимость величины удельных энергозатрат процесса разрушения угольного массива исполнительными органами очистного комбайна от скорости его подачи  $W=f(V_n)$  и по пяти точкам постройте график данной зависимости, если известны: средние величины мощности  $P_1=160\text{ кВт}$  и  $P_2=260\text{ кВт}$  приводного электродвигателя очистного комбайна, соответствующие его скоростям подачи  $V_{п1}=2\text{ м/мин}$  и  $V_{п2}=5\text{ м/мин}$ ; вынимаемая мощность пласта  $H_p=1.4\text{ м}$ ; ширина захвата  $B_z=0.63\text{ м}$ ; плотность угля  $\gamma=1,5\text{ т/м}^3$ .

## 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 либо применил неверный в целом подход к решению задачи.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 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 Object-Oriented 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 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.
7.2	Аудитория 1.317 - 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 : стол, стулья