

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

**ПРИНЯТА**

решением Учёного совета  
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол № 1 от 17 февраля 2023

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор



Аноприенко А.Я.

28 февраля 2023

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Специальность:

21.05.04 Горное дело

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Взрывное дело

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Квалификация:

Горный инженер(специалист)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Донецк, 2023 г.

Программа государственного экзамена разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 № 987, на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (Направленность (профиль) – Взрывное дело), для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составители программы государственного экзамена:

Заведующий кафедрой СЗПСиГ  
д.техн.н., профессор

С.В. Борщевский

Профессор кафедры СЗПСиГ  
д.техн.н., ст.научн.сотрудник

В.А. Дрибан

Профессор кафедры СЗПСиГ  
д.техн.н., профессор

С.А. Калякин

Программа государственного экзамена **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика».

Протокол от 16 января 2023 года № 8

Заведующий кафедрой

С.В. Борщевский

(подпись)

Программа государственного экзамена **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от 16 февраля 2023 года № 3.

Председатель

С.В. Борщевский

(подпись)

## 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 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело.

Государственный экзамен является междисциплинарным, по своему содержанию охватывает разделы дисциплин учебного плана подготовки специалистов приёма 2023 года основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 21.05.04 Горное дело (Направленность (профиль) – Взрывное дело).

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

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы. В случае получения по результатам государственного экзамена неудовлетворительной оценки, обучающийся подлежит отчислению из ГОУВПО «ДОННТУ».

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

В ходе государственного экзамена оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

Таблица 2.1 – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает приемы и методы анализа проблемной ситуации, основанные на системном подходе и современном социально-научном знании. УК-1.2 Умеет разрабатывать и аргументировать возможные стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом параметров социокультурной среды. УК-1.3 Владеет способностью к разработке сценария (механизма) реализации оптимальной стратегии решения проблемной ситуации с учетом необходимых ресурсов, достижимых результатов, возможных рисков и последствий.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает алгоритм разработки концепции проекта в рамках конкретного проблемного поля с учетом возможных результатов и последствий реализации проекта в конкретной социокультурной среде. УК-2.2 Умеет разрабатывать план реализации проекта с учетом необходимых ресурсов, рисков, сценариев, других вариативных параметров, предлагать процедуры и механизмы мониторинга реализации и результатов

Категория (группа) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		<p>проекта.</p> <p>УК-2.3 Владеет способностью осуществлять координацию и контроль в процессе реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации в случае необходимости, определять зоны ответственности членов команды.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Знает подходы к выработке стратегии командной работы для достижения поставленной цели, принципы отбора участников команды.</p> <p>УК-3.2 Умеет организовывать и корректировать работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений, распределять функциональные обязанности, разрешать возможные конфликты и противоречия.</p> <p>УК-3.3 Владеет способностью координировать общую работу, организовывать обратную связь, контролировать результат, принимать управленческую ответственность.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(-ых) языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Знает особенности различных типов текстов, возможных для применения при академическом и профессиональном взаимодействии на русском и (или) иностранном языках.</p> <p>УК-4.2 Умеет осуществлять процессы профессиональной коммуникации на русском и (или) иностранном языках, в том числе с применением современных коммуникативных технологий.</p> <p>УК-4.3 Владеет способностью представлять результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и (или) иностранном языках.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1 Знает приемы и методы анализа социокультурных параметров различных групп и общностей и социокультурный контекст взаимодействия.</p> <p>УК-5.2 Умеет выстраивать социокультурное взаимодействие с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста.</p> <p>УК-5.3 Способен осуществлять профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Знает приоритеты собственной деятельности и критерии оценки собственных ресурсов и их пределы с учетом целесообразности их использования во взаимодействии с социокультурной средой.</p> <p>УК-6.2 Умеет определять траекторию личного и профессионального саморазвития и инструменты достижения цели, в том числе образовательные (самообразование, повышения квалификации, профпереподготовка)</p> <p>УК-6.3 Владеет способностью к выстраиванию гибкой профессиональной траектории с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда, стратегии личностного развития.</p>

Категория (группа) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Знает значение физической культуры и спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.2 Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.3 Владеет способностью и умением поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; соблюдением норм здорового образа жизни.</p>
Безопасность жизнедеятельности	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	<p>УК-8.1 Знает специальные условия труда на опасном производстве; правила промышленной и экологической безопасности, охраны труда; нормативные документы, регламентирующие безопасное ведение работ в горнодобывающей отрасли.</p> <p>УК-8.2 Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> <p>УК-8.3 Владеет первичными навыками участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.</p>
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1 Знает основы дефектологии и сущность инклюзивного образования</p> <p>УК-9.2 Умеет применять базовые дефектологические знания</p> <p>УК-9.3 Владеет навыками общения с собеседником с психофизиологическими особенностями</p>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-10.1 Знает основные экономические категории, концепции, теории и законы.</p> <p>УК-10.2 Умеет использовать принципы экономического анализа процессов и тенденций.</p> <p>УК-10.3 Владеет навыками решения базовых экономических задач.</p>
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-11.1 Знает основные нормативно правовые акты в сфере противодействия проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции, последствия, к которым приводит эти проявления для организации, государства и общества, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования в сфере противодействия к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению.</p> <p>УК-11.2 Умеет формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.</p> <p>УК-11.3 Владеет навыками осуждения проявлениям экс-</p>

Категория (группа) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		тремизма, терроризма, коррупционному поведению в рамках правового поля, в процессе межличностного взаимодействия и саморазвития, актуальной информацией, позволяющей формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма терроризма, коррупционному поведению.

Таблица 2.2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Применение фундаментальных знаний	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 Знает правовую систему и законодательство в области недропользования и трудовых отношений. ОПК-1.2 Умеет ориентироваться в системе трудового и горного законодательства; составлять и оформлять трудовой договор и сопровождающие его нормативные акты, в том числе в сфере обеспечения экологической и промышленной безопасности. ОПК-1.3 Владеет юридической терминологией в сфере недропользования, горного и трудового права.
	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 геологические процессы; законы движения подземных вод. ОПК-2.2 Умеет определять основные минералы и горные породы; строить геологические разрезы и стратиграфические колонки; определять элементы залегания горных пород; анализировать геологические карты; строить гидрогеологические карты и разрезы; определять типы водоносных горизонтов. ОПК-2.3 Владеет навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых.
	ОПК-3. Способен применять методы геолого-промышленной 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. ОПК-3.2 Умеет анализировать и обобщать информацию на основе научного подхода при геологопромышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов; определять водно-физические и физико-механические характеристики горных пород; использовать различные способы и методы геологических и экономических критериев оценки месторождений полезных иско-

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		<p>паемых и горных отводов.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет основными горно-геологическими методами при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов.</p>
	<p>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</p>	<p>ОПК-4.1 Знает основы геологии, минералогии, гидрогеологии, инженерной геологии и учения о месторождениях полезных ископаемых.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет оценивать строение, химический и минеральный состав недр, генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет методами диагностики минералов и горных пород и изучения массивов горных пород для решения задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.</p>
	<p>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</p>	<p>ОПК-5.1 Знает параметры состояния породных массивов; закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.</p> <p>ОПК-5.2 Умеет выполнять геомеханические расчеты с учетом закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива; учитывать при принятии технических решений свойства и поведение горных пород и массивов горных пород, а также гидро- и геодинамическую обстановку горного предприятия.</p> <p>ОПК-5.3 Владеет методами 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; основными методами определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях.</p>
	<p>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</p>	<p>ОПК-6.1 Знает физико-механические, структурно-текстурные свойства горных пород, их минеральный состав; 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.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет оценить влияние свойств горных пород на выбор технических и технологических решений по их управлению, анализировать напряженно-деформированное состояние массива горных пород в окрестностях подземных горных выработок и гидрологическую обстановку, выполнять расчет устойчи-</p>



Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		<p>ности подземных горных выработок.</p> <p>ОПК-6.3 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.</p>
	ОПК-7. Способен применять санитарно-гигиенические нормы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p>ОПК-7.1 Знает особенности рудничной (шахтной) атмосферы, источники и причины пылеобразования в угольных шахтах, санитарно-гигиенические нормы и правила при поиске, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-7.2 Умеет определять источники аэрологического риска в горнодо-бывающей промышленности; выбирать соответствующие санитарно-защитные мероприятия и оптимальные технологические процессы при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-7.3 Владеет методикой замеров концентрации вредных газов в рудничной (шахтной) атмосфере; навыками разработки санитарно-защитных мероприятий.</p>
Техническое проектирование	ОПК-8. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	<p>ОПК-8.1 Знает современное программное обеспечение общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов; особенности применения специализированного ПО при работе с горно-геологической документацией.</p> <p>ОПК-8.2 Умеет использовать функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач; выполнять моделирование и оптимизацию объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками работы с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.</p>
	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,	<p>ОПК-9.1 Знает системы по обеспечению безопасности и охраны труда при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; основные зависимости параметров буровзрывных работ от горно-геологических условий их проведения.</p> <p>ОПК-9.2 Умеет непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуа-</p>



Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ций; производить выбор параметров технологии буровзрывных работ с учётом горно-геологических условий их проведения; проводить обучение и инструктаж по безопасному выполнению работ (трудовых операций); устанавливать причины нарушения безопасности при производстве горных и взрывных работ. ОПК-9.3 Владеет навыками по осуществлению технического руководства горными и взрывными работами; навыками обоснования параметров буровзрывных работ в различных горно-геологических условиях; навыками применения отраслевых правил безопасности при ведении горных работ.
	ОПК-10. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10.1 Знает технологии поиска, разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов. ОПК-10.2 Умеет осуществлять разработку технологических схем при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации объектов открытых горных работ и подземных объектов. ОПК-10.3 Владеет современными методиками анализа горногеологических показателей месторождения; методикой расчета запасов полезного ископаемого; современными методами расчета параметров основных производственных процессов; методиками выбора оборудования и расчета параметров технологических схем.
	ОПК-11. Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-11.1 Знает основные технологические процессы, применяемые на предприятиях горнопромышленного комплекса при добыче и переработке полезных ископаемых и экологические проблемы, связанные с работой объектов минерально-сырьевого комплекса, источники загрязнения атмосферного воздуха на горном предприятии. ОПК-11.2 Умеет пользоваться информационной базой региональных экологических программ, определять степень антропогенной нарушенности территории. ОПК-11.3 Владеет методами определения показателей качества атмосферного воздуха с помощью контрольно-измерительной аппаратуры, методами математической статистической обработки результатов при проведении экспериментов и получении экспериментальных данных.
	ОПК-12. Способен определять пространственно-	ОПК-12.1 Знает общие сведения об основных законах геометрического формирования, по-

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	<p>строения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей, составления конструкторской документации.</p> <p>ОПК-12.2 Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку, анализ графической информации, воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.</p> <p>ОПК-12.3 Владеет навыками переработки графической информации с использованием графических способов решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций.</p>
	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.	<p>ОПК-13.1 Знает организацию горного производства и производственную структуру горного предприятия; принципы рациональной организации производственного процесса горного предприятия; основные оперативные и текущие показатели горного производства, их сущность и порядок определения.</p> <p>ОПК-13.2 Умеет вести первичный учет выполняемых работ в горном производстве, используя экономическую информацию для проведения практических расчетов; разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию производственного процесса горного предприятия; оперативно устранять нарушения производственных процессов с учетом принципов рациональной организации.</p> <p>ОПК-13.3 Владеет навыками расчета и анализа оперативных и текущих показателей горного производства, сопоставления их эффективности в динамике; современными методами ведения первичного учета выполняемых работ в горном производстве; готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов.</p>
	ОПК-14. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.	<p>ОПК-14.1 Знает способы разработки проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; суть процессов абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> <p>ОПК-14.2 Умеет разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и экс-</p>

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		<p>плуатации подземных объектов; использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования технических объектов при анализе и составлении чертежей; оценить преимущества современных решений в технологии обогащения и переработки полезных ископаемых; составить принципиальную схему обогащения и переработки сырья.</p> <p>ОПК-14.3 Владеет навыками разработки проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; основными принципами построения технологических схем обогащения и переработки полезных ископаемых.</p>
	<p>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</p>	<p>ОПК-15.1 Знает нормативно правовые акты, стандарты, технические условия и документы промышленной безопасности, технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ; методы и средства измерений физических величин; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.</p> <p>ОПК-15.2 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; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией.</p> <p>ОПК-15.3 Владеет навыками контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности; навыками разработки, согласования и утверждения в установленном порядке технических и методических документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ.</p>
	<p>ОПК-16. Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по экс-</p>	<p>ОПК-16.1 Знает экологические принципы использования природных ресурсов и охраны природы; основные принципы обеспечения экологической безопасности производств, правовые методы рационального природо-</p>

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	<p>плутационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>пользования. ОПК-16.2 Умеет разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, по снижению экологической нагрузки горного предприятия; давать оценку состоянию объектов окружающей среды (по отдельным признакам и в совокупности). ОПК-16.3 Владеет методиками экологической оценки территории, навыками 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.</p>
	<p>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</p>	<p>ОПК-17.1 Знает источники выделения метана, способы управления газовойделением, пути снижения экологического ущерба при разработке метаноугольных месторождений, аварийные вентиляционные режимы проветривания шахты; 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-17.2 Умеет принимать адекватные решения в аварийных условиях, выполнять расчет необходимого количества воздуха для проветривания шахт, планировать мероприятия по аэрологической безопасности; применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций. ОПК-17.3 Владеет методами 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; методикой замеров аэродинамических характеристик вентиляционных потоков в горных выработках шахт, навыками проектирования аварийных вентиляционных режимов проветривания шахты, навыками разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при разработке метаноугольных месторождений.</p>
Исследование	ОПК-18. Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и	ОПК-18.1 Знает основы теории планирования эксперимента и базовые методы математической обработки экспериментальных и стати-

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	их структурных элементов	<p>стических данных, основные положения теории моделирования и подобия; устройство и базовые алгоритмы работы аппаратных систем измерения, контроля и регистрации параметров объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.</p> <p>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, выполнять оптимизацию их параметров; выполнять научный поиск и научные исследования самостоятельно или в составе коллектива соавторов.</p> <p>ОПК-18.3 Владеет методами планирования эксперимента, методами статистической обработки экспериментальных данных, регрессионного анализа и оптимизации.</p>
	ОПК-19. Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	<p>ОПК-19.1 Знает основные экономические закономерности, понятия и категории.</p> <p>ОПК-19.2 Умеет анализировать экономические показатели и применять выводы анализа в практической деятельности; выполнять экономический анализ затрат и прибыли от применяемых технологий и техники, выполнять маркетинговые исследования.</p> <p>ОПК-19.3 Владеет методиками расчета основных экономических показателей; методиками экономического анализа и маркетинговых исследований на производстве</p>
Интеграция науки и образования	ОПК-20. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	<p>ОПК-20.1 Знает основы разработки и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-20.2 Умеет применять специальные научные знания при разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности; разрабатывать цели, содержание, организационно методический инструментарий, прогнозировать результаты.</p> <p>ОПК-20.3 Владеет способностью участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности; дидактическими и методическими приемами разработки образовательных программ и их компонентов.</p>
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-21. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-21.1 Знает задачи горного производства, решение которых требует применения современных информационных технологий. Знает теоретические основы экономико-математического моделирования и оптимизации параметров горных предприятий для ре-

Категория (группа) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		<p>шения задач профессиональной деятельности с использованием прикладных программ.</p> <p>ОПК-21.2 Умеет формулировать основные требования к современным информационным технологиям. Умеет решать задачи горного производства с использованием современных методов и вычислительной техники при решения задач профессиональной деятельности и использованием с использованием прикладных программ.</p> <p>ОПК-21.3 Владеет источниками информации о современных информационных технологиях горного производства. Владеет навыками работы с современными информационными технологиями на базе прикладных программ, используя их для решения задач профессиональной деятельности</p>

Таблица 2.3 – Профессиональные компетенции и индикаторы их достижений

Задача ПД	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Выбор горного оборудования	ПК-1. Способен использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p>ПК-1.1. Знает базовое горное оборудование</p> <p>ПК-1.2. Умеет оценивать целесообразность и возможность применения горного оборудования</p> <p>ПК-1.3. Владеет современными методами выбора основных параметров горного оборудования</p>
Разработка и внедрение автоматизированных систем управления производством.	ПК-2. Способен принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	<p>ПК-2.1. Знает принципы моделирования, классификацию компьютерных моделей по различным критериям</p> <p>ПК-2.2. Умеет: создавать математические модели решений некоторых классов задач, строить компьютерные модели</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками работы на ЭВМ, составления компьютерных моделей и анализа полученных результатов</p>
Выбор эффективных технологий и техники, рациональных методов и способов ведения и организации взрывных работ на объектах профессиональной деятельности	ПК-3. Способен выбирать технику и обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного, качественного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, при выполнении специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при сейсморазведке и нефте- и газодобыче	<p>ПК-3.1. Знает основные понятия о взрывчатых веществах, закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей; технологию ведения горных, строительных и взрывных работ; технологическое оборудование</p> <p>ПК-3.2. Умеет оценивать влияние свойств горных пород и состояние породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ; разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, специальных работ в нефте- и газодобыче, при выполнении сейсморазведочных работ; анализировать ежеднев-</p>

Задача ПД	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
		<p>ный учет выполнения сменного, недельно_суточного, месячного и годового плана ведения буровзрывных работ; составлять отчеты о производственной деятельности по буровзрывным работам</p> <p>ПК-3.3. Владеет основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натурных условиях; навыками выбора и расчета основных технологических параметров производства буровзрывных работ; современными методами выбора основных параметров технологического оборудования; навыками составления проектно-сметной документации для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при сейсмо-разведке и нефте-, газодобыче</p>
Обоснованное применение промышленных взрывчатых материалов в различных горно_геологических и горнотехнических условиях	ПК-4. Способен применять в соответствии с современным ассортиментом, составами и свойствами промышленные взрывчатые материалы, оборудование и приборы взрывного дела, допущенные к применению, на основании анализа физико-технических свойств минерального сырья и вмещающих пород, характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции	<p>ПК-4.1. Знает химический состав, реакции химического превращения, классификацию взрывчатых веществ; технические требования, предъявляемые к взрывчатым веществам и средствам инициирования; нормативные и методические материалы по конструкторской и технической подготовке производства взрывчатых веществ и материалов</p> <p>ПК-4.2. Умеет выбирать тип взрывчатых веществ при расчетах и проектировании взрывных работ в различных горно-геологических и горно-технических условиях; подготавливать документацию по предъявлению претензий поставщику в случае выявления непригодных к применению или ненадлежащего качества взрывчатых материалов; подготавливать и предоставлять отчетность установленной формы по взрывчатым материалам и средствам инициирования, используемым на предприятии.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками анализа физико-технических свойств минерального сырья и вмещающих пород, характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции; навыками и методами определения экономической эффективности внедрения новой техники и технологии изготовления и применения взрывчатых материалов; навыками контроля соответствия технического состояния оборудования и приборов взрывного дела.</p>
Производство взрывных работ и контроль технологических	ПК-5.Способен обращаться со взрывчатыми материалами; осуществлять буровые и взрывные работы; контролировать выполнение	ПК-5.1. Знает правила обращения со взрывчатыми материалами; основные этапы буровзрывных работ в различных отраслях народного хозяйства; технические условия и другие



Задача ПД	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
<p>решений по буровзрывному комплексу в области промышленной безопасности и сопутствующей нормативно-правовой документации</p>	<p>требований промышленной и экологической безопасности в сфере горного и взрывного дела, соблюдение требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной документации; анализировать, критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по организации производственного контроля на опасном производственном объекте</p>	<p>руководящие материалы по разработке и оформлению производственной документации; основные законодательные нормативные документы и правовые акты в области требований промышленной и экологической безопасности; организационно-распорядительные документы и нормативные акты органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, касающихся производства буровзрывных работ; порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов</p> <p>ПК-5.2. Умеет реализовывать работы буровзрывного комплекса и составлять отчетность о производственной деятельности; применять нормы, правила, стандарты и другую нормативную документацию в области промышленной безопасности при производстве буровзрывных работ и планировать деятельность по обеспечению требований промышленной безопасности; идентифицировать риски и осуществлять контроль за выполнением требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ; разрабатывать меры, направленные на обеспечение промышленной безопасности и контролировать соблюдения правил обращения со взрывчатыми материалами при их использовании и хранении</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками выполнения и реализации буровзрывных работ; методами критического анализа и навыками по обеспечению безопасности персонала, аттестации работников, снижению профессиональных рисков; средствами контроля соответствия приборов и оборудования требованиям в области безопасного ведения буровзрывных работ; устранением причин возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев</p>
<p>Выполнение научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.Способен 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</p>	<p>ПК-6.1. Знает методологию научного исследования; основы написания научно-исследовательской работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.2. Умеет работать с нормативными документами, специализированной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности; использовать оборудование и технические средства для лабораторных и натурных исследований; обрабатывать и использовать данные, полученные в результате научно-исследовательской работы</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками анализа, обобщения</p>

Задача ПД	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
		ния, систематизации и интерпретации данных, полученных в результате научно-исследовательской работы; навыками обобщения результатов исследований по проблемам недропользования
Подготовка рациональных проектных решений на основании результатов инженерных изысканий	ПК-7.Способен на основании самостоятельного анализа инженерных изысканий и технико-экономической оценки условий ведения взрывных работ проектировать параметры буровзрывного комплекса и применяемых геотехнологий	<p>ПК-7.1. Знает методы анализа инженерных изысканий для оценки условий ведения буровзрывных работ; методику выбора проектных решений, средств и материалов, методы расчета параметров буровзрывного комплекса и применяемых геотехнологий.</p> <p>ПК-7.2. Умеет анализировать результаты инженерных изысканий; производить оценку условий ведения взрывных работ; анализировать выбранные проектные решения и средства достижения конечных целей при реализации работ по буровзрывному комплексу</p> <p>ПК-7.3. Владеет методами оценки результатов инженерных изысканий, условий ведения взрывных работ; навыками расчета рациональных параметров при реализации проектирования работ по буровзрывному комплексу; современными средствами вычислительной техники (программными комплексами) при проектировании взрывных работ</p>
Обоснование проектных решений по производству взрывных работ на объектах профессиональной деятельности	ПК-8.Способен разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области ведения взрывных работ с учетом оценки профессиональных рисков	<p>ПК-8.1. Знает состав, содержание и требования к проектной документации по основным и сопутствующим видам профессиональной деятельности в области горного и взрывного дела на объектах строительства, нефте- и газодобычи и разработки месторождений открытым и подземным способом</p> <p>ПК-8.2. Умеет использовать, разрабатывать и оформлять рабочую и проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов и актов в области профессиональной деятельности, в том числе по вопросам управления охраной труда</p> <p>ПК-8.3. Владеет расчетными и аналитическими навыками для обоснования проектных решений по комплексу буровзрывных работ и составления проектной документации</p>
Обоснование совершенствования применяемых технологий, техники, методов и средств производства буровзрывных работ в процессе разработки стратегических про-	ПК-9. Способен реализовывать в практической деятельности предложения по совершенствованию производственных процессов и комплексов используемого оборудования на основании технико-экономической оценки принципиальных решений с позиции их инновационности	<p>ПК-9.1. Знает новейшие взрывчатые материалы, научно-технические достижения в соответствующей отрасли производства и опыт передовых предприятий; методы проведения технических расчетов, анализа состояния производственного потенциала предприятия для его перспективного развития</p> <p>ПК-9.2. Умеет реализовывать в практической деятельности предложения по внедрению новых взрывчатых материалов, техники, автоматизации и технологий в области горного и взрывного дела; контролировать эффективное</p>

Задача ПД	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
грамм развития предприятия		использование основных и оборотных средств, трудовых ресурсов для выполнения плановых показателей ПК-9.3. Владеет принципами анализа, организации и управления производственных процессов в горном деле; современными средствами вычислительной техники, коммуникаций и связи, уверенной работой в специализированных программных пакетах для разработки документации

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Программа государственного экзамена включает учебный материал следующих дисциплин:

- «Основы горного дела. Строительная геотехнология»;
- «Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования»;
- «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании»;
- «Технология и безопасность взрывных работ»;
- «Основы охраны труда».

На государственный экзамен выносятся следующие разделы.

#### ***Раздел 1. Геотехнология строительная.***

Содержание раздела 1: Горные породы, их свойства и классификации. Горное давление и способы определения его величины. Способы вскрытия месторождений полезных ископаемых. Крепь горных выработок и камер: временная и постоянная: металлическая, монолитная бетонная, набрызгбетонная, анкерная, комбинированная. Требования ПБ к крепям горных выработок и камер. Буровзрывная технология строительства горизонтальных выработок: средства бурения, взрывчатые материалы. Проветривание: вентиляторы местного проветривания, вентиляционные трубы, техника безопасности. Погрузка породы: классификация породопогрузочных машин, средства транспортирования. Комбайновая технология строительства горизонтальных выработок. Комбайны роторного типа и избирательного действия. Общие особенности строительства наклонных выработок. Строительство уклонов, бремсбергов и наклонных стволов. Технология проведения печей, скатов и восстающих. Показатели и соответствующие требования ПБ. Способы строительства горных выработок в сложных горно-геологических условиях: замораживание, тампонаж, кессонный способ. Виды ремонта и технология восстановления выработок.

#### Литература к разделу 1:

1. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела : учебник для вузов / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко ; под редакцией К. Н. Трубецкого. — Москва : Академический проект, 2020. — 263 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/110093.html>
2. Протосеня, А. Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений : учебник / А. Г. Протосеня, И. Е. Долгий, В. И. Очуров ; под редакцией А. Г.

Протосеня. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 390 с. — ISBN 978-5-94211-718-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

URL: <https://www.iprbookshop.ru/71705.html>

## ***Раздел 2. Промышленные взрывчатые материалы.***

Содержание раздела 2: Общая характеристика промышленных ВВ, их свойства, классификация. Непредохранительные промышленные ВВ. ВВ, изготавливаемые на местах производства взрывных работ. Предохранительные ВВ. Специальные и конверсионные промышленные ВВ. ВВ для изготовления средств инициирования; средства и способы взрывания зарядов промышленных ВВ. Основные закономерности детонации. Процессы горения ВВ. Детонационные процессы в взрывчатых смесях. Законы формирования и распространения ударных воздушных волн (УВВ) при взрыве промышленных зарядов ВВ на дневной поверхности и в подземных выработках.

### Литература к разделу 2:

1. Сугак Н.Ю. Расчет взрывчатых характеристик ВВ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов / Н.Ю. Сугак, С.В. Мочалов; Бийск. технол. ин-т (филиал), ФГБОУВПО "Алтайский гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова". - 1 Мб. - Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.  
URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9722.pdf>
2. Каляженков А.Н. Взрывчатые вещества и пороха [Электронный ресурс]: [учебное пособие для вузов] / А.Н. Каляженков, Д.П. Мальгин; Южно-Урал. гос. ун-т, Фак. военного обучения. - 3 Мб. - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.  
URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9726.pdf>

## ***Раздел 3. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании.***

Содержание раздела 3: Основные понятия о процессах разрушения твердых тел и технические критерии прочности. Модели горной породы при бурении и взрывании. Формирование, распространение и преломление ударных волн в массивах горных пород и буровых машинах. Теории разрушения твердых тел и горных пород. Способы бурения взрывных шпуров и скважин. Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве. Разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов. Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда.

### Литература к разделу 3:

1. Шведов И.М. Физика горных пород: механические свойства горных пород : курс лекций / Шведов И.М.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-907061-27-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/98921.html>
2. Гончаров С.А. Физика горных пород. Физические явления и эффекты в практике горного производства : учебное пособие / Гончаров С.А., Пашенков П.Н., Плотникова А.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 27 с. — ISBN 978-5-87623-973-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/56585.html>

3. Белкин П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел : учебное пособие / Белкин П.Н.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-4487-0403-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/79772.html>

#### ***Раздел 4. Технология взрывных работ.***

Содержание раздела 4: Взрывные работы при проведении горных выработок. Проходка выработок большого сечения. Взрывные работы при подземной разработке руд. Взрывные работы в угольных, серных, нефтяных, озокеритовых шахтах. Сотрясательное взрывание. Технология взрывных работ при проведении выработок в выбросоопасных породах. Требования к буровзрывным работам на карьерах, как к основному технологическому процессу для подготовки горных пород к выемке. Методы производства взрывных работ при открытой разработке полезных ископаемых. Подготовка разрезных траншей. Методы производства взрывных работ при отбойке блочного камня на карьерах. Методы взрывных работ в строительстве. Особенности взрывных работ при реконструкции промышленных объектов. Безопасность взрывных работ и мероприятия по снижению уровня их негативного воздействия при строительстве и реконструкции промышленных объектов. Условия, в которых применяются прострелочно-взрывные работы в скважинах. Перфорация, разрыв пласта и разделительный тампонаж в скважине. Организация и эффективность прострелочных взрывных работ в скважинах. Специальные взрывные технологии в геологии, горном деле, в нефте-и газодобывающих отраслях. Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий. Взрывные работы в металлургической промышленности. Специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации. Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве.

#### Литература к разделу 4:

1. Эквист Б.В. Технология и безопасность взрывных работ : учебник / Эквист Б.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 175 с. — ISBN 978-5-907227-55-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/116992.html>
2. Катанов И.Б. Буровзрывные работы на карьерах : учебное пособие / Катанов И.Б., Сысоев А.А.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0757-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/115109.html>
3. Петрушин А.Г. Прострелочно-взрывные работы в скважинах [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) «Горное дело» и «Физические процессы горного или нефтегазового производства» / А.Г. Петрушин; ФГБОУ ВПО "Урал. гос. горн. ун-т". - 6 Мб. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9727.pdf>
4. Матвейчук В.В. Взрывные работы : учебное пособие для вузов / Матвейчук В.В., Чурсалов В.П.. — Москва : Академический проект, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-8291-2950-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/110071.html>

### ***Раздел 5. Основы охраны труда.***

Содержание раздела 5: Правовые и организационные основы охраны труда в ДНР. Основы физиологии, гигиены труда и производственной санитарии. Основы техники безопасности. Основные требования безопасности к эксплуатации и конструкциям оборудования, организации рабочих мест, защитных и сигнальных устройств. Безопасность технологических процессов и их совершенствование. Безопасность общешахтного и участкового транспорта. Пожарная безопасность.

#### Литература к разделу 5:

1. Галлер А.А. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело : учебное пособие / Галлер А.А.. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 155 с. — ISBN 978-5-00137-216-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/116560.html>
2. Фомин А.И. Управление охраной труда на горных предприятиях : учебное пособие / Фомин А.И.. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2018. — 262 с. — ISBN 978-5-906969-88-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. —  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/109142.html>
3. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс]. - 2 Мб. – Донецк, 2016. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.  
URL: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6408.zip>

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

Форма проведения государственного экзамена – письменная.

Трудоемкость подготовки к проведению государственного экзамена составляет 1,5 зачётных единицы.

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

Оценивание результатов государственного экзамена производится государственной экзаменационной комиссией, работа которой регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ».

Государственный экзамен сдается по билетам установленного образца.

Экзаменационные задания разрабатываются преподавателями, ведущими соответствующую учебную дисциплину, и сдаются за месяц до проведения итогового государственного экзамена председателю государственной экзаменационной комиссии, подписанные автором, заведующим кафедрой, экспертом из числа ведущих преподавателей кафедры. Председатель государственной экзаменационной комиссии формирует итоговый вариант заданий.

На проведение государственного экзамена отводится четыре академических часа.

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 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.

На основании выписки из протокола заседания государственной экзаменационной комиссии председатель проставляет полученные оценки в экзаменационную ведомость и в зачетные книжки студентов.

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

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

### **5.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

#### *Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют; уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы; уровень знаний ниже минимальных требований; допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; в целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки; решения не обоснованы; не умеет использовать нормативно-техническую литературу; не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую литературу; слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;



- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия.

*Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## **5.2 Пример билета государственного экзамена**

Структура билета государственного экзамена определяется учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) и ориентирована на установление уровня как теоретических знаний, так и практических навыков, умений. Вопросы и задания формируются по учебному материалу, составляющему содержание программы государственного экзамена.

Каждый билет содержит четыре теоретических вопроса и одно практическое задание.

<b>ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»</b>	
Уровень высшего профессионального образования:	специалитет
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Специальность:	21.05.04 Горное дело
	(код, название)
Направленность (профиль):	Взрывное дело
	(название)
Семестр:	11
Учебная дисциплина:	Государственный экзамен

**БИЛЕТ № X**

1. Перечислить работы, которые выполняются в подготовительном периоде при строительстве вертикальных стволов.
2. Перечислите особенности взрывных работы в угольных, серных, нефтяных, озокеритовых шахтах.
3. Какие промышленные ВВ относят к предохранительным? Дать характеристику, составы, описать область применения. Привести пример.
4. Факторы, определяющие санитарно-гигиенические условия труда. Понятие об опасных и вредных производственных факторах. Виды вредных и опасных факторов в соответствии с принятой классификацией.
5. Определить необходимое количество шпуров при проведении полевой выработки. Исходные данные: ВВ – аммонал скальный № 1 прессованный; площадь поперечного сечения выработки вчерне – 17,6 м<sup>2</sup>; удельный расход ВВ – 1,7 кг/м<sup>3</sup>; коэффициент использования шпуров – 0,8; средняя длина шпуров забойного комплекта – 2,0 м; коэффициент крепости пород –  $f=10$ . Определить трудоемкость бурения шпуров с помощью установки БПР с учетом существующих норм. Отсутствующие данные для расчетов принять самостоятельно.

**КРИТЕРИИ**

оценивания экзаменационной работы и выставления экзаменационной оценки по  
Государственному экзамену по специальности

В каждом билете содержится четыре теоретических вопроса (задания №1, №2, №3 и №4) и одна задача (задание №5). Ответ на каждое теоретическое задание оценивается от 0 до 15 баллов, практическое задание оценивается от 0 до 40 баллов.

Ответ на теоретический вопрос оценивается максимум в 15 баллов. В этом случае при ответе на вопрос обучающийся демонстрирует без пробелов системные, глубокие знания учебного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных разделов и дисциплин.

В случае, если обучающийся демонстрирует системные, глубокие знания учебного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных разделов и дисциплин, но при этом допускает небольшие неточности и несущественные ошибки, ответ на вопрос оценивается максимум в 10 баллов.

Если обучающийся демонстрирует поверхностное знание учебного материала, невыраженное понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, допускает значительное количество неточностей и ошибок, ответ на вопрос оценивается максимум в 5 баллов.

В случае, если обучающийся демонстрирует отдельные, несвязные знания учебного материала, дает неправильный ответ или допускает грубые ошибки, ответ на вопрос оценивается в 0 баллов.

Выполнение обучающимся практического задания оценивается максимум в 40 баллов.

Практическое задание включает в себя четыре этапа выполнения, на каждом из которых обучающемуся необходимо принять проектное решение в конкретных условиях. В случае, если обучающийся предложил правильное проектное решение и аргументировал его, то он набирает на данном этапе максимум 10 баллов. Если решение правильное, но не аргументированное, то данный этап выполнения практического задания оценивается максимум в 5 баллов. В случае неверного проектного решения или отсутствия такового, обучающийся набирает на данном этапе выполнения практического задания 0 баллов.

Общее количество баллов по результатам государственного экзамена получается суммированием количества баллов за ответы на теоретические вопросы и выполнение практического задания.

Утверждено на заседании кафедры Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика  
(наименование кафедры полностью)

Протокол	№	от
Зав. кафедрой	(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменаторы	(подпись)	(Ф.И.О.)

### 5.3 Типовые задания для проведения государственного экзамена

Перечень вопросов на государственный экзамен соответствует содержанию программы государственного экзамена. Практические задания, которые могут быть использованы обучающимися при подготовке к государственному экзамену, приведены ниже.

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

1. Привести определение и охарактеризовать такие наклонные выработки угольных шахт: наклонный ствол, бремсберг, скат.
2. Дать краткую характеристику, указать функции и область применения наклонных стволов.
3. Привести определение и охарактеризовать такие наклонные выработки угольных шахт: уклон, печь, восстающий.
4. Перечислить недостатки и преимущества наклонных стволов в сравнении с вертикальными стволами.
5. Привести определение и охарактеризовать искусственные полости в горной породе с малой площадью поперечного сечения: шпур, скважина.
6. Привести основные характеристики и требования при креплении наклонных углеспусков и рудоспусков.
7. Какие преимущества имеет комбайновая технология проведения горизонтальных и наклонных выработок в сравнении с буровзрывной?
8. Привести конструктивные особенности проходческих комбайнов.
9. Какие исходные данные используются для расчета необходимого количества воздуха для проветривания при проведении подземных горизонтальных и наклонных выработок?
10. Перечислить факторы, которые влияют на выбор формы поперечного сечения горизонтальных выработок.
11. Привести краткое описание процесса возведения постоянной крепи при проведении горизонтальных выработок.
12. Привести порядок определения необходимой площади поперечного сечения горизонтальных (наклонных) горных выработок.
13. Привести краткое описание буровзрывных работ при проведении подземных горизонтальных выработок.
14. Привести определение и охарактеризовать такие горизонтальные выработки шахт: орт, просек.
15. Привести краткое описание процесса возведения временной крепи при проведении подземных горизонтальных выработок.
16. Привести определение и охарактеризовать такие горизонтальные выработки: штрек, тоннель, сбойка.
17. Привести краткое описание процесса уборки породы при проведении подземных горизонтальных выработок. Привести определение и охарактеризовать такие горизонтальные выработки угольных шахт: штольня, квершлаг.

**Вопросы по дисциплине «Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования»:**

1. Классификация, свойства и характеристика промышленных ВВ.
2. Какие промышленные ВВ относят к неперехранимым? Дать характеристику, составы, описать область применения. Привести пример.

3. Что представляют собой ВВ, изготавливаемые на местах производства взрывных работ? Порядок их изготовления. Привести пример.
4. Какие промышленные ВВ относят к предохранительным? Дать характеристику, составы, описать область применения. Привести пример.
5. Дать характеристику, описать область применения специальных и конверсионных промышленных ВВ.
6. Какие средства и способы взрывания зарядов промышленных ВВ вы знаете?
7. Какие ВВ применяют для изготовления средств инициирования?
8. Перечислите основные закономерности детонации.
9. Чем отличаются детонация и процессы горения ВВ?
10. Опишите детонационный процесс в газовых взрывчатых смесях.
11. Опишите детонационный процесс в конденсированных ВВ.
12. Перечислите особенности детонации сосредоточенного и удлиненного зарядов в воздухе.
13. Перечислите особенности детонации удлиненного заряда в воде.
14. Перечислите особенности детонации удлиненного заряда в твердом теле.
15. Законы формирования и распространения ударных воздушных волн (УВВ) при взрыве промышленных зарядов ВВ на дневной поверхности и в подземных выработках.

***Вопросы по дисциплине «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании»:***

1. Дайте понятие о процессах разрушения твердых тел. Приведите пример.
2. Приведите технические критерии прочности. Как они формируются?
3. Опишите модели горной породы при бурении и взрывании.
4. Как происходит формирование, распространение и преломление упругих и ударных волн в массивах горных пород и буровых машинах?
5. Приведите теории разрушения твердых тел и горных пород.
6. Какие вы знаете способы бурения взрывных шпуров и скважин? Дайте их характеристику и опишите область применения?
7. Как происходит разрушение горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного заряда в малотрещиноватой породе?
8. Как происходит разрушение горных пород при камуфлетном взрыве удлиненного заряда в малотрещиноватой породе?
9. Как происходит разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов в малотрещиноватой породе?
10. Опишите влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда.

***Вопросы по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ».***

1. Опишите технологию взрывных работ при проведении горных выработок. Приведите особенности проведения пластовых горных выработок и вертикальных горных выработок.
2. Опишите технологию взрывных работ при проходке выработок большого сечения.
3. Опишите технологию взрывных работ при подземной разработке руд.
4. Перечислите особенности взрывных работ в угольных, серных, нефтяных, озокеритовых шахтах.

5. Что представляет собой сотрясательное взрывание? Приведите основные требования безопасности взрывных работ при сотрясательном взрывании.
6. Опишите технологию взрывных работ при проведении выработок в выбросоопасных породах.
7. Опишите технологию взрывных работ при разупрочнении труднообрушаемой кровли.
8. Опишите методы производства взрывных работ при открытой разработке полезных ископаемых.
9. Как происходит подготовка разрезных траншей?
10. Опишите технологию заоткоски уступов при постановке бортов карьера в конечное положение методами контурного взрывания, с предварительным щелеобразованием.
11. Дайте общую характеристику промышленных ВВ применяемых для отбойки блочного камня.
12. Приведите особенности технологии отделения и перемещения монолита от массива горных пород.
13. Перечислите требования, предъявляемые к качеству отбиваемых блоков от массива горных пород.
14. Какие методы взрывных работ в энергетическом строительстве вы знаете?
15. Опишите технологию взрывания при образовании профильных выемок.
16. Перечислите особенности взрывных работ при реконструкции промышленных объектов.
17. Приведите требования безопасности взрывных работ и мероприятия по снижению уровня их негативного воздействия при строительстве и реконструкции промышленных объектов.
18. Перечислите условия, в которых применяются прострелочно-взрывные работы в скважинах.
19. Что представляют собой перфорация, разрыв пласта и разделительный тампонаж в скважине.
20. Опишите технологию прострелочно-взрывных работ в скважинах. Порядок организации и совершенствование эффективности прострелочно-взрывных работ в скважинах.
21. Какие специальные взрывные технологии в геологии, горном деле, нефте- и газодобывающих отраслях вы знаете?
22. Опишите специфику взрывных работ в городских условиях и при реконструкции предприятий.
23. Опишите специфику взрывных работ в металлургической промышленности.
24. Какие специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации вы знаете?
25. Опишите специфику взрывных работ в лесном и сельском хозяйстве.

***Вопросы по дисциплине «Основы охраны труда»:***

1. Государственная политика в области охраны труда. Управления охраной труда. Цель внедрения системы управления охраной труда. Функции управления охраной труда.
2. Организация работы по охране труда на предприятии. Обучение по вопросам охраны труда. Государственный надзор и общественный контроль за охраной труда.

3. Влияние характера труда, санитарных особенностей производства, оборудования, сырья, санитарных условий труда в целом на функционирование организма.
4. Факторы, определяющие санитарно-гигиенические условия труда. Понятие об опасных и вредных производственных факторах. Виды вредных и опасных факторов в соответствии с принятой классификацией.
5. Производственные травмы, профессиональные заболевания, отравления. Распределение условий труда на классы. Расследование и учет несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на производстве.
6. Воздух рабочей зоны (понятие "рабочая зона"). Микроклимат рабочей зоны (основные параметры микроклимата и их влияние на человека, формирование параметров микроклимата). Профилактика изменений температурного режима (перегрева и переохлаждения человека).
7. Состав воздуха рабочей зоны и классификация вредных примесей воздуха по характеру действия на организм человека, понятие ПДК и ОБУВ. Классы опасности вредных веществ. Защита работающих и контроль состояния воздуха на производстве).
8. Вентиляция производственных помещений, виды вентиляции, кратность воздухообмена, воздушный баланс, теоретические основы расчета систем механической вентиляции). Определение необходимого воздухообмена для общеобменной естественной, а также местной механической вентиляции.
9. Освещение производственных помещений. Свет, его значение, основные светотехнические величины и единицы их измерения. Виды производственного освещения (естественное и искусственное), разряды работ по зрительному напряжению.
10. Основные требования к производственному освещению. Нормирование и расчет естественного и искусственного освещения. Источники искусственного света, светильники, их классификация и характеристика.
11. Вибрация, параметры вибрации, причины и источники вибрации. Влияние вибрации на человека и вибрационная болезнь, меры и средства защиты от вибраций).
12. Шум как вредный профессиональный фактор. Классификация шума. Физические характеристики шума. Средства и приборы измерения шума. Организационные и инженерно-технические мероприятия по борьбе с шумом. Принципы уменьшения шума в источнике его возникновения, звукоизоляция и звукопоглощение. Индивидуальные средства защиты от шума.
13. Вредное воздействие ультразвука на человека. Источники ультразвука на предприятиях. Нормирование ультразвука. Мероприятия по снижению вредного воздействия ультразвука.
14. Ионизирующие излучения (понятие "ионизирующее излучение" и "радиационная безопасность", «поглощенная и эквивалентная дозы», влияние излучений на человека и лучевая болезнь, основные дозовые границы). Источники ионизирующих излучений на химических производствах. Методы защиты.
15. Электромагнитные поля и электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (их параметры и источники, виды воздействия на человека, методы защиты и расчет экранов).
16. Излучения оптического диапазона (виды этих излучений и их источники). Их вредное воздействие на человека, средства и меры защиты.

17. Общие санитарно-гигиенические требования к размещению предприятий, к производственным и вспомогательным помещениям. Классы вредности производств по санитарным нормам, размеры санитарно-защитных зон в зависимости от класса предприятий. Требования к промплощадке, её сооружениям и помещениям.
18. Основные требования безопасности к конструкции оборудования и организации рабочих мест, защитных и сигнальных устройств, безопасность технологических процессов и их совершенствование.
19. Классификация грузов в зависимости от их опасности и массы, знаки опасности грузов, карта технологических процессов на погрузочно-разгрузочные работы, безопасность подъемно-транспортного оборудования и опасные факторы, возникающие при его эксплуатации. Безопасность внутризаводского и внутрицехового транспорта.
20. Классификация электрического тока по степени воздействия на человека, условия поражения человека электрическим током. Классификация производственных помещений по степени опасности поражения электрическим током.
21. Опасность статического электричества, методы защиты. Причины электротравм и электроударов, их особенности. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
22. Основные причины взрывов и пожаров, взрывопожароопасные свойства материалов и веществ, сущность процесса горения и классификация видов горения.
23. Классы пожаров и способы их тушения. Первичные средства пожаротушения. Виды огнетушителей и принцип их действия.
24. Система предупреждения пожаров и взрывов. Система пожарной защиты. Средства пожарной сигнализации. Обучение работников по вопросам взрывопожарной безопасности.
25. Ответственность персонала предприятий за нарушение норм и правил пожарной и взрывной безопасности. Действия работников предприятий при возникновении пожара.

### ***Примеры практических заданий.***

1. Определить площадь поперечного сечения вчерне полевой горизонтальной выработки. Исходные данные: транспортное оборудование – электровоз АРП-14 (ширина 1360 мм); количество рельсовых путей – 2. Площадь поперечного сечения водоотливной канавки – 0,15 м<sup>2</sup>, затяжка – железобетонная. Определить тип ВВ для проведения этой выработки и удельный расход ВВ по формуле проф. Н.М. Покровского если коэффициент крепости пород  $f=10$ , породы с мелкой трещиноватостью; в выработке отсутствует выделение метана и взрывчатая угольная пыль; глубина шпуров – 1,8 м.
2. Определить величину зарядов камуфлета нормального и усиленного рыхления, нормального и усиленного выброса при  $n=2$ , глубине заложения 4 м в песчанниках VII категории ЕНиР. Для зарядов выброса определить видимую глубину воронки: ширину и высоту навала выброшенной породы. Отсутствующие данные для расчетов принять самостоятельно.
3. Определить силу тока в каждом электродетонаторе ( $i$ ) при следующих условиях взрывания ВВ: тип электродетонаторов – ЭДКЗ-ПМ; сопротивление одного электродетонатора –  $r = 2,0$  Ом; количество электродетонаторов в сети –  $n = 100$ ; для их взрывания применяется конденсаторный взрывной прибор ПИВ-100м ( $U = 650$ В), размещенного на расстоянии 520 м от забоя выработки; длина выводных



проводов – 20 м; сопротивление выводных и магистральных проводов равно –  $r_b = 37 \text{ Ом/км}$  и  $R_m = 50 \text{ Ом/км}$  соответственно. Схема электродетонаторов – последовательная. Задачу интерпретируйте схемой соединения электродетонаторов. Установленную силу тока сравните с гарантийной силой ( $i_{\text{гар}}$ ) и сделайте вывод относительно результата взрыва.

4. Определить необходимое количество шпуров при проведении полевой выработки. Исходные данные: ВВ – аммонал скальный № 1 прессованный; площадь поперечного сечения выработки вчерне –  $17,6 \text{ м}^2$ ; удельный расход ВВ –  $1,7 \text{ кг/м}^3$ ; коэффициент использования шпуров – 0,8; средняя длина шпуров забойного комплекта – 2,0 м; коэффициент крепости пород –  $f=10$ . Определить трудоемкость бурения шпуров с помощью установки БПР с учетом существующих норм. Отсутствующие данные для расчетов принять самостоятельно.

5. Определить длительность процесса бурения шпуров установкой БПР при проведении полевой выработки с учетом существующих норм. Исходные данные: коэффициент крепости пород  $f=5,5$ ; количество шпуров забойного комплекта – 60; длина шпуров – 2,4 м; коэффициент перевыполнения норм выработки – 1,12; доля нормируемых операций в проходческом цикле – 82%. Определить длительность процесса выемки горной массы комбайном П220 для этих условий если сменная скорость проведения выработки – 3,2 м/смену, а площадь поперечного сечения выработки –  $17,6 \text{ м}^2$ . Отсутствующие данные для расчетов принять самостоятельно.

#### **5.4 Критерии оценивания результатов государственного экзамена**

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся при сдаче государственного экзамена, составляет 100 баллов.

При сдаче государственного экзамена обучающийся дает ответы на четыре теоретических вопроса и выполняет одно практическое задание. Ответ на каждое теоретическое задание оценивается от 0 до 15 баллов, практическое задание оценивается от 0 до 40 баллов.

Результаты государственного экзамена оцениваются по следующим критериям.

Ответ на теоретический вопрос оценивается максимум в 15 баллов. В этом случае при ответе на вопрос обучающийся демонстрирует без пробелов системные, глубокие знания учебного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных разделов и дисциплин.

В случае если обучающийся демонстрирует системные, глубокие знания учебного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных разделов и дисциплин, но при этом допускает небольшие неточности и несущественные ошибки, ответ на вопрос оценивается максимум в 10 баллов.

Если обучающийся демонстрирует поверхностное знание учебного материала, невыраженное понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, допускает значительное количество неточностей и ошибок, ответ на вопрос оценивается максимум в 5 баллов.

В случае если обучающийся демонстрирует отдельные, несвязные знания учебного материала, дает неправильный ответ или допускает грубые ошибки, ответ на вопрос оценивается в 0 баллов.

Выполнение обучающимся практического задания оценивается максимум в 40 баллов.

Практическое задание включает в себя четыре этапа выполнения, на каждом из которых обучающемуся необходимо принять проектное решение в конкретных условиях. В случае, если обучающийся предложил правильное проектное решение и аргументировал его, то он набирает на данном этапе максимум 10 баллов. Если решение правильное, но не аргументированное, то данный этап выполнения практического задания оценивается максимум в 5 баллов. В случае неверного проектного решения или отсутствия такового, обучающийся набирает на данном этапе выполнения практического задания 0 баллов.

Общее количество баллов по результатам государственного экзамена получается суммированием количества баллов за ответы на теоретические вопросы и выполнение практического задания.

Для пересчета результата государственного экзамена в систему оценок по государственной шкале и шкале ECTS используется следующее соответствие:

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

## 6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

### Основная литература:

1. Эквист Б.В. Технология и безопасность взрывных работ : учебник / Эквист Б.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 175 с. — ISBN 978-5-907227-55-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/116992.html>
2. Галлер А.А. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело : учебное пособие / Галлер А.А.. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 155 с. — ISBN 978-5-00137-216-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/116560.html>
3. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс]: утверждено Государственным комитетом горного и технического надзора ДНР и Министерством угля и энергетики ДНР от 18 апреля 2016 г. - 192 Кб. - [Б.м.]: [б.и.], 2016. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор.  
URL: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6408.zip>

### Дополнительная литература:

4. Протосеня, А. Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений : учебник / А. Г. Протосеня, И. Е. Долгий, В. И. Очуров ; под редакцией А. Г. Протосеня. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет

«Горный», 2015. — 390 с. — ISBN 978-5-94211-718-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

URL: <https://www.iprbookshop.ru/71705.html>

5. Сугак Н.Ю. Расчет взрывчатых характеристик ВВ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов / Н.Ю. Сугак, С.В. Мочалов; Бийск. технол. ин-т (филиал), ФГБОУВПО "Алтайский гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова". - 1 Мб. - Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.  
URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9722.pdf>

6. Гончаров С.А. Физика горных пород. Физические явления и эффекты в практике горного производства: учебное пособие / Гончаров С.А., Пашенков П.Н., Плотникова А.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 27 с. — ISBN 978-5-87623-973-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/56585.html>

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:**

7. Конспект лекций по дисциплине «Основы горного дела. Строительная геотехнология [Электронный ресурс] / Ю.А. Пшеничный. — Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)
8. Конспект лекций по дисциплине «Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования» [Электронный ресурс] / С.А. Калякин. — Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)
9. Конспект лекций по дисциплине «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» [Электронный ресурс] / И.В. Купенко. — Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)
10. Методические указания по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ». Дидактические материалы для СРС. / сост.: С.А. Калякин, Е.Е. Головнева. — Донецк: ДонНТУ, 2020. — 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).
11. Конспект лекций по дисциплине «Основы охраны труда» [Электронный ресурс] / А.Л. Кавера. — Донецк: ДонНТУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

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

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

1. Учебная аудитория №9.413, учебный корпус 9, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук, UBUNTU (бесплатная версия 18.04), OpenOffice (бесплатная версия 4.1.6), проектор, экран для РС-проектора; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды, плакаты, макеты.).

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, 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