

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт горного дела и транспорта

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института горного дела и
транспорта

А.А. Зубков
16.01.2026 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«Геотехнологии, горные машины»

*Экзамен по спецдисциплине
по научной специальности*
2.8.8. Геотехнологии, горные машины

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме экзамена по спецдисциплине письменно на русском языке.

Целью вступительного испытания является отбор наиболее подготовленных кандидатов на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, определение способности соискателей освоить выбранную программу, а также выявление подготовленности поступающих к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Минимальное количество баллов за вступительное испытание 40 баллов, максимальное – 100 баллов. Вступительное испытание проводится в *очном формате или с использованием дистанционных технологий*.

На прохождение вступительного испытания поступающему отводится *60 минут: 30-35 минут подготовка к ответу на экзаменационный билет (письменный ответ); 15-20 минут устный ответ на экзаменационный билет; 10 минут на дополнительные вопросы и собеседование по портфолио поступающего*.

Вступительное испытание включает в себя:

1. экзамен по спецдисциплине;
2. собеседование по портфолио поступающего.

Собеседование по портфолио (при наличии портфолио) осуществляется по представленным документам, подтверждающие наличие индивидуальных достижений в научно-исследовательской, инженерно-технической, изобретательской областях, учитываемых при приеме на обучение.

Поступающий однократно в полном объеме не позднее дня завершения приема документов представляет документы, подтверждающие индивидуальные достижения. Перечень и порядок учета индивидуальных достижений, утверждены в Правилах приема организации.

Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения – 30 баллов. Баллы поступающих, начисляемые за индивидуальные достижения при приеме на программы аспирантуры, включаются в сумму конкурсных баллов.

Результаты оценки индивидуальных достижений для лиц, поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, размещаются на официальном сайте МГТУ им.Г.И.Носова в разделе «Результаты вступительных испытаний», а также в конкурсных списках.

2. Основные темы для подготовки к вступительному испытанию

- 2.1. Процессы подземной разработки рудных месторождений
- 2.2. Системы разработки рудных месторождений
- 2.3. Управление состоянием массива
- 2.4. Процессы ОГР
- 2.5. Технология и комплексная механизация ОГР
- 2.6. Проектирование карьеров
- 2.7. Строительная геотехнология
- 2.8. Горные машины и оборудование
- 2.9. Основы функционирования гидропривода горных машин
- 2.10. Теория надежности горных машин и оборудования
- 2.11. Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)
- 2.12. Транспортные системы горных предприятий
- 2.13. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт горных машин
- 2.14. Электропривод и электроснабжение горных машин

3. Содержание учебных дисциплин

4. Литература для подготовки

3.1. «Процессы подземной разработки рудных месторождений»

Вопросы:

1. Классификация основных производственных процессов очистной выемки.
2. Способы отбойки руды. Скважинная и шпуровая отбойка руды. Расчет параметров, заряжения, типы зарядных машин.
3. Отбойка руды камерными (минными) зарядами. Вторичное дробление руды. Механическая отбойка. Сейсмическое действие взрыва.
4. Средства инициирования ВВ. Способы взрывания и условия их применения. Схемы коммутации взрывной сети. Классификация зарядов ВВ.
5. Механизм разрушения пород взрывом. Ударные волны напряжения. Принципы расчета основных параметров взрывных работ.
6. Выпуск и доставка руды. Выпуск полезного ископаемого под обрушенными породами. Основные понятия. Теории истечения сыпучих материалов через отверстия, проходимость руды.
7. Фигуры выпуска полезного ископаемого и внедрения пород. Закономерности измерения параметров фигур движения по мере выпуска. Роль крупности кусков полезного ископаемого, сцепления, влажности и горного давления на параметры фигур выпуска.
8. Организация выпуска руды, планограммы. Торцевой выпуск. Выпуск руды из обособленного отверстия и из смежных рудоспусков. Влияние режима и доз выпуска на показатели извлечения.
9. Способы управления горным давлением. Основные гипотезы горного давления в очистных забоях и область их применения.
10. Основные методы исследования горного давления - производственно-экспериментальные лабораторные, аналитические. Особенности проявления горного давления и поддержания очистного пространства при различных системах разработки.

4.1. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. – М.: Издательство «Горная книга», 2011. – 517 с.
2. Калмыков В.Н., Слащилин И.Т., Мещеряков Э.Ю. Процессы подземных горных работ: учеб. пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2010. – 167 с.
3. Каплунов, Д.Р. Комбинированная разработка рудных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Р. Каплунов, М.В. Рыльникова. – Издательство «Горная книга», 2012. – 344 с. – ISBN 978-5-98672-289-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/66432> – Загл. с экрана.
4. Анушенков, А.Н. Подземная геотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Анушенков, Б.А. Ахпашев, Е.П. Волков, А.И. Голованов, Н.А. Шкаруба. – Красноярск: СФУ, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-7638-3725-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/117775> – Загл. с экрана.
5. Ломоносов, Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Издательство «Горная книга», 2013. – 517 с. – ISBN 978-5-98672-343-3. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/66445> – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс]: учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. – Москва: Академический Проект, 2020. – 231 с. – ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.
2. Боровков, Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. – Лань, 2020. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-5178-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/91079> – Загл. с экрана.
3. Мельник, В.В. Физико-химическая геотехнология [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Мельник, В.Г. Виткалов, Н.И. Абрамкин, Ю.М. Максименко. – НИТУ МИСиС, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-906953-12-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/129039> – Загл. с экрана.

3.2. «Системы разработки рудных месторождений»

Вопросы

1. Системы разработки крутопадающих жил с простой и усиленной распорной крепью. Условия применения, параметры, основные показатели. Особенности камерных систем разработки с закладкой выработанного пространства.
2. Сплошные и камерно-столбовые системы разработки горизонтальных и пологих залежей. Камерно-столбовые системы разработки наклонных залежей с выемкой камер по простиранию и применением самоходного оборудования. Условия применения, параметры, основные показатели.
3. Камерные системы разработки с поэтажной отбойкой. Системы разработки крутопадающих жил с магазинированием руды. Варианты, условия их применения, параметры, основные показатели.
4. Камерно-столбовые разработки наклонных залежей с выемкой камер по восстанию. Условия применения, параметры, основные показатели.
5. Этажно-камерная система разработки. Системы этажного принудительного обрушения. Конструктивные их особенности. Условия применения, параметры, основные показатели.
6. Основные принципы экономического сравнения систем разработки. Критерии оптимальности и эффективности.

4.2. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Пучков, Л.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - 3-е изд., стер.: В 2 т. / Л.А. Пучков, Ю.А. Же-желевский. - М.: Издательство "Горная книга", 2017. - Том 1. - 562 с.: ил. <https://e.lanbook.com/reader/book/111389/#3>
2. Пучков, Л.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Учебник для вузов: В 2 т. / Л.А. Пучков, Ю.А. Жежелевский. - М.: Издательство "Горная книга", 2013. - Том 2. - 720 с.: ил. <https://e.lanbook.com/reader/book/66454/#4>
3. Боровков, Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 272 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст: непосредственный <https://e.lanbook.com/reader/book/134340/#2>
М.: издательство "Горная книга" <https://e.lanbook.com/reader/book/49751/#2>

б) Дополнительная литература:

1. Ломоносов, Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. - 2-е изд. [Электронный ресурс]. М.: издательство "Горная книга", 2013.- 517 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/66445/#4>
2. Голик, В.И. Проблемы подземной разработки рудных месторождений КМА [Электронный ресурс]: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельные статьи (специальный выпуск) / В.И. Голик, О.Н. Полухин. - № ОС4. - 2013. - № 3 - 56 с. –
3. Савич, И.Н. Геотехнологии при разработке рудных месторождений [Электронный ресурс]: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельные статьи (специальный выпуск) / И.Н. Савич [и др.]. - 2013. - № 04 - 28 с. - М.: издательство "Горная книга" <https://e.lanbook.com/reader/book/49758/#2>

3.3. «Управление состоянием массива»

Вопросы

1. Горное давление и методы его оценки. Гипотезы горного давления. Механические характеристики горных пород как основа формирования технологических схем.
2. Методы испытания прочностных характеристик горных пород. Прочностные характеристики пород, паспорт прочности. Деформационные характеристики горных пород, их влияние на процессы деформирования горных массивов при нагружении. Реологические свойства горных пород.
3. Методы исследования напряженно-деформированного состояния горных пород. Характеристики состава и состояния массива. Характеристики свойств массива горных пород.
4. Понятие тензора напряжений. Силы, формирующие поля напряжений в массиве пород. Структурные особенности массивов пород и их влияние на прочностные и деформационные характеристики.

5. Теории прочности горных пород. Условие общего и специального предельного равновесия. Коэффициент структурного ослабления массива пород и факторы, его определяющие.
6. Устойчивость горных выработок и факторы, ее определяющие. Условие специального предельного равновесия при оценке устойчивости обнажений горного массива, нарушенного трещинами.
7. Современные способы обеспечения устойчивости горных выработок. Проблема поддержания выработок и ее значение для горно-добывающих предприятий. Оценка устойчивости породных обнажений по склонности пород к обрушению под собственным весом, к пластическому деформированию и разрушению вследствие концентрации напряжений в массиве в окрестности обнажений, к существенным смещениям вследствие ползучести пород.
8. Типы крепи горных выработок (обделок подземных сооружений): ограждающая, упрочняющая, подпорная; их характерные особенности. Предварительный выбор типа крепи, требующиеся для этого исходные данные.
9. Анкерная крепь: типы, виды и характерные особенности крепи. Механизм работы анкерной крепи в массиве пород. Параметры анкерной крепи и их определение. Область применения анкерной крепи.
10. Металлическая рамная крепь. Виды прокатных профилей, применяемых в подземном строительстве. Жесткая и податливая крепь. Основные конструкции податливой крепи, конструкции узлов податливости. Выбор вида рамной крепи.
11. Бетонная и железобетонная крепь (обделка). Гибкая и жесткая арматура. Железобетонная блочная (тубинговая) крепь. Механические характеристики и особенности возведения крепи. Область применения.
12. Набрызг-бетонная крепь. Механизм работы крепи в массиве пород. Виды набрызг-бетонной крепи, особенности возведения и область применения.
13. Чугунная тубинговая крепь (обделка). Виды и конструкции тубингов. Особенности конструкции тубингов для горизонтальных и вертикальных выработок. Область применения чугунной тубинговой крепи.
14. Комбинированные виды крепи: анкерно-набрызг-бетонная, сталебетонная, чугуно-бетонная и др. Область применения комбинированных видов крепи.
15. Расчетные крепи (обделок) подземных сооружений на действие гидростатического давления подземных вод и на внутренний напор в гравитационном и тектоническом поле начальных напряжений в массиве пород. Особенности расчета подземных сооружений на сейсмическое воздействие землетрясений.

4.3. Литература для подготовки

а) Основная литература:

- 1 Голик, В.И. Управление состоянием массива: Учебник /В.И. Голик, Т.Т. Исмаилов //М.: МГГУ, 2014. 374 с.
https://www.directmedia.ru/book_100046_Upravlenie_sostoyaniem_massiva_Uchebnik_dlya_vuzov/
2. Баклашов, И.В. Геомеханика. Т.1 Основы геомеханики. Т.2 Геомеханические процессы: Учебник /И.В. Баклашов //М.: МГТУ, 2004. <https://e.lanbook.com/book/3286>

б) Дополнительная литература:

- 1 СП 91.13330.2012 Подземные горные выработки. <http://docs.cntd.ru/document/1200095532>.
- 2 Казикаев, Д.М. Геомеханика подземной разработки: Учебник /Д.М. Казикаев. //М., 2009. 542 с.
- 3 Голик В.И. Управление состоянием массива: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006751-3 <https://new.znaniy.com/catalog/document?pid=406231>
- 4 Боровков Ю.А. Управление состоянием массива пород при подземной геотехно-логии. Издательство "Лань"/2018.-240с. <https://e.lanbook.com/book/103066>
- 5 Кириченко Ю.В., Ческидов В.В., Пуневский С.А., Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород: учебное пособие. Учебное пособие. Издательство "МИСИС". 2017. -90с. ЭБС «Лань» ISBN 978-5-906846-37-2.
- 6 Черняк, И.Л. Управление состоянием массива горных пород /И.Л. Черняк, С.А. Ярунин //М.: Недра, 1995.

- 7 Галаев, Н.З. Управление состоянием массива горных пород при подземной разработке рудных месторождений /Н.З. Галаев //М.: Недра, 1990.
- 8 Закладочные работы в шахтах: Справочник /под ред. Д.М. Бронникова, М.Н. Цыгалова //М.: Недра, 1989
- 9 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Положение по безопасному ведению горных работ на месторождениях склонных и опасных по горным ударам». Серия 06. Выпуск 7. /М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2014.
- 10 Латышев, О.Г. Физика горных пород /О.Г. Латышев, О.О. Казак //Екатеринбург: УГГУ, 2013. 277 с.оборудование: Справочник. Пойнт № 3, 1999-2004. www.point-wee-cd.com E-mail point@cbx.ru

3.4. «Процессы ОГР»

Вопросы

1. Горные породы как объект разработки. Способы подготовки горных пород к выемке в зависимости от их состояния.
2. Бурение взрывных скважин и шпуров. Буримость горных пород. Виды бурения и их технологическая оценка. Современные представления о механизме разрушения горных пород в забое скважин и шпуров.
3. Разрушение горных пород. Методы взрывной отбойки горной массы на карьерах, область их рационального применения. Современные представления о механизме разрушения горных пород взрывом. Характеристика взрываемости массивов горных пород.
4. Методы управления действием взрыва. Определение основных параметров взрывных работ на карьерах. Проектирование массовых взрывов.
5. Выемочно-погрузочные работы. Экскавируемость горных пород в массиве и в разрушенном состоянии. Основные виды выемочных машин, их технологическая оценка и возможность применения в зависимости от экскавируемости горных пород. Типы забоев и заходок.
6. Выемка горных пород одноковшовыми экскаваторами. Параметры механических лопат. Выемка мягких, плотных и взорванных пород карьерными механическими лопатами. Раздельная выемка мехлопатами. Гидравлические экскаваторы.
7. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Классификация роторных и многоковшовых цепных экскаваторов. Условия их работы. Состав комплексов оборудования непрерывного действия.
8. Транспортирование горных пород. Виды карьерного транспорта, их технико-эксплуатационная характеристика, рациональная область применения, современные тенденции развития.
9. Устройство, строительство, содержание и ремонт карьерных железнодорожных путей и автомобильных дорог. Путевое развитие карьеров. Схемы обмена автосамосвалов в забоях и пунктах разгрузки. Тяговые расчеты при железнодорожном и автомобильном транспорте.
10. Схемы конвейерного транспорта на карьерах. Расчеты основных параметров и эксплуатационной производительности ленточных конвейеров. Комплексные расчеты конвейерных линий.
11. Характеристика основных схем комбинированного транспорта. Устройство перегрузочных пунктов и приемных устройств при комбинированном автомобильно-железнодорожном и автомобильно-конвейерном транспорте. Транспортные коммуникации при комбинированном транспорте.
12. Перспективные виды карьерного транспорта. Вспомогательные работы при перемещении карьерных грузов. Направления совершенствования карьерного транспорта, опыт применения и технико-экономические показатели работы его различных видов на карьерах России и зарубежных стран.
13. Складирование горной массы. Многоцелевое назначение складов. Способы складирования (отвалообразования) пород — отходов горного производства. Средства механизации основных и вспомогательных работ.
14. Формирование техногенных месторождений полезных ископаемых. Методы расчета параметров складов попутных полезных ископаемых. Опыт, технико-экономические показатели и направления совершенствования работ по складированию горной массы.

4.4. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Бурмистров К.В., Заляднов В.Ю. Процессы открытых горных работ: учеб. пособие / К.В. Бурмистров, В.Ю. Заляднов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 222 с.
2. Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебник / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2015. — 518 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72612>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Воронков, В.Ф. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Воронков. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 167 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105386>. — Загл. с экрана.
2. Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ. Часть 3. Перемещение и складирование горных пород [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2013. — 221 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66455>. — Загл. с экрана.
3. Ялтанец, И.М. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Ялтанец, А.В. Макаров, В.А. Казаков, П.О. Исаев. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2016. — 519 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101782>. — Загл. с экрана.
4. Горные машины карьеров/Демченко И.И., Плотников И.С. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 252 с.: ISBN 978-5-7638-3218-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/550516>. — Загл. с экрана.

3.5. «Технология и комплексная механизация ОГР»

Вопросы

1. Вскрытие карьерных полей. Способы и схемы вскрытия карьерных полей, их классификация и рациональная область применения. Взаимосвязь схем вскрытия с системой открытой разработки месторождений.
2. Вскрывающие горные выработки, их параметры и объемы. Трассы вскрывающих выработок, их формы и параметры. Создание и развитие стационарных и скользящих трасс. (5 баллов)
3. Технологическое значение величины руководящего подъема капитальных траншей при колесных видах транспорта. Конструкция и параметры пунктов примыкания капитальных траншей к рабочим горизонтам.
4. Способы и схемы проведения вскрывающих выработок, их технологическая характеристика, параметры и технико-экономические показатели при использовании различных комплексов горно-проходческого оборудования.
5. Системы открытой разработки месторождений. Выемочные слои и уступы. Характеристики фронта горных работ. Рабочая зона карьера.
6. Системы открытой разработки, их основные классификации и рациональная область применения. Технологическая связь системы разработки месторождения и комплексной механизации карьера.
7. Принципы комплектации карьерного оборудования и формирования систем открытой разработки.
8. Характеристика и методы определения параметров системы разработки: высоты уступов, ширины рабочих площадок и берм, протяженности фронта работ, числа рабочих уступов, скорости подвигания фронта работ и скорости (темпа) углубления горных работ.
9. Сравнительная экономичность и опыт применения различных систем разработки.

4.5. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация. Учебник. — М.: ЛЕНАНД, 2017. 549 с.
2. Колесников В.Ф.. Технология и комплексная механизация открытых горных работ / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>. — <http://znanium.com/>. — Загл. с экрана.

3. Ялтанец И.М. и др. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ. Учебное пособие. М.: Горная книга, 2016. 519 с. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> – <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
4. Гавришев С.Е., Караулов Г.А., Караулов Н.Г., Доможиров Д.В., Вскрытие и системы разработки месторождений. Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 127 с.
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. – 276 с.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. – 332 с..

б) Дополнительная литература:

1. Арсентьев А.И. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. – М.: Недра, 1981. – 278 с.
2. Арсентьев А.И., Холодников Г.А. Проектирование горных работ при открытой разработке месторождений. М.: Недра, 1994. - 336 с.
3. Открытые горные работы. Справочник /Трубецкой К.Н., Потапов М.П., Виницкий К.Е., Мельников Н.Н. и др. М.: Горное бюро, 1994. - 590 с.

3.6. «Проектирование карьеров»

Вопросы

1. Организация проектирования горных предприятий. Содержание процесса проектирования, этапы проектирования, содержание проекта, ТЭО, бизнес-плана.
2. Методы проектирования и оптимизации проектных решений. Проектирование как процесс принятия решения. Методы проектирования, системотехника Обоснование критериев эффективности. Техничко-экономические задачи и оптимизация их решений. Статический и динамический принципы проектирования.
3. Анализ и оценка исходных данных для проектирования горного предприятия. . Оценка достоверности, надежности и погрешности исходных данных. Исходные технические и экономические данные, их надежность. Понятие о риске, риск-факторы оценки технических решений.
4. Проектирование главных параметров карьера. Проектирование карьера как объекта: предпроектная стадия, определение углов наклона бортов, контуров карьера, исследование режима горных работ, определение и коммерческий подсчет запасов, определение производственной мощности, обоснование систем разработки, вскрытия рабочих горизонтов, технологии и комплексной механизации, отвало-образования, экологических последствий.
5. Контур карьера и развитие их в пространстве и во времени. Методы определения углов погашения бортов карьера. Методы определения контуров карьера. Статический и динамический подходы к определению границ открытых работ. Определение граничных коэффициентов вскрыши. Приближенные графический и аналитический методы определения перспективных контуров на горизонтальных, пологопадающих и крутопадающих залежах.
6. Научные основы развития горных работ. Геометрический анализ карьерных полей. Проектирование карьеров на горизонтальных и пологих залежах: контуры карьера, построение этапного и календарного графиков режима горных работ, обоснование производственной мощности и технологических схем, системы разработки, вскрытия рабочих горизонтов.
7. Проектирование карьеров на крутопадающих и наклонных залежах: контуры карьера, построение этапного и календарного графиков режима горных работ, определение запасов, обоснование производственной мощности и технологических схем, системы разработки, вскрытия рабочих горизонтов.
8. Обоснование проектных решений. Цели, методы обоснования критериев эффективности: экономические, финансовые, технические, экологические и социальные критерии и показатели эффективности, система критериев оценки эффективности инвестиционных проектов. Формирование альтернативных вариантов. Основные технико-экономические показатели.
9. Проектирование производительности карьера. Основные зависимости между количеством и качеством полезного ископаемого. Понятие о кондициях. Формирование качества добываемого полезного ископаемого. Расчет объемов руды для производства заданного объема товарной продукции.

10. Анализ факторов, ограничивающих производственную мощность карьера: скорость подвигания фронта, темпы понижения горных работ, пропускная способность трассы. Рациональный календарный график вскрышных и добычных работ. Развитие производственной мощности карьера по периодам его эксплуатации.

11. Проектирование вскрытия. Порядок проектирования вскрытия. Вскрытие рабочих горизонтов. оценка воздействия на окружающую среду, рекультивация нарушенных территорий, охрана окружающей среды. Ситуационный план предприятия.

12. Проектирование систем разработки. Расчет угла рабочего борта. Обоснование рационального направления развития горных работ. Проектирование формирования и развития рабочей зоны для основных этапов разработки. Проектирование возобновления и развития горных работ на законсервированном борту.

4.6. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Селюков, А.В. Проектирование карьеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Селюков. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 185 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69519>. — Загл. с экрана.

2. Проектирование экономических и технических систем: Учебное пособие / А.М. Афонин, В.Е. Афолина, Ю.Н. Царегородцев, С.А. Петрова. - М.: Форум, 2011. - 128 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-474-0 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/220424>

б) Дополнительная литература:

1. Демченко И.И., Плотников И.С. Горные машины карьеров / И.И. Демченко, И.С. Плотников - Красноярск.: СФУ, 2015. - 252 с.: ISBN 978-5-7638-3218-1 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/550516>

2. Вокин, В.Н. Открытая геотехнология : практикум / В.Н. Вокин, Е.В. Кирюшина, М.Ю. Кадеров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3852-7. - Текст : электронный. - URL:

<https://new.znanium.com/catalog/product/1032119>

3. Салихов, М.Г. Проектирование и организация работы карьера, камнедробильного, асфальтобетонного и цементобетонного заводов : учебно-методическое пособие / М.Г. Салихов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 60 с. — ISBN 978-5-8158-1724-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92401>.

3.7. «Строительная геотехнология»

Вопросы

1. Геомеханические условия строительства подземных сооружений. Современные представления о процессах, происходящих в массиве горных пород. Физико-механические свойства горных пород. Общая характеристика скальных, полускальных, связных, несвязных и плавучих горных пород.

2. Общая характеристика основных гипотез горного давления в одиночных горных выработках. Основные механические модели взаимодействия пород и крепи горных выработок. Упругая, жесткопластическая, упругопластическая (однородная и неоднородная), вязкоупругая и вязкопластическая модели.

3. Инженерные конструкции подземных сооружений. Современные способы обеспечения устойчивости горных выработок. Проблема поддержания выработок и ее значение для горнодобывающих предприятий.

4. Комплексы подземных сооружений. Подземные сооружения угольных и рудных шахт. Комплексы вертикальных шахтных стволов.

5. Комплексы подземных сооружений гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций. Безнапорные и напорные тоннели и шахтные водоводы. Подземные машинные залы.

6. Подземные сооружения метрополитенов. Перегонные и эскалаторные тоннели, подземные вестибюли, камеры съездов, станции и пересадочные узлы. Типы станций метрополитенов: пилонные, колонные, односводчатые, станции нового типа. Пристанционные сооружения. Комплексы сооружений транспортных тоннелей. Порталы, ниши, камеры.

7. Строительство горизонтальных и наклонных выработок угольных и рудных шахт. Строительство выработок в крепких породах. Современные способы ведения буро-взрывных работ. Применение проходческих комбайнов.
8. Технология строительства тоннелей. Строительство с применением буровзрывных работ. Строительство с применением опережающих бетонных крепей или экрана из труб. Строительство тоннелей с применением щитов и тоннелепроходческих машин.
9. Строительство тоннелей большого сечения в скальных породах. Способ сплошного забоя. Способ нижнего уступа. Строительство тоннелей с передовой штольной. Строительство тоннелей в мягких неустойчивых породах. Способы опертного свода и опорного ядра.
10. Строительство станций метрополитена. Строительство односводчатых станций, пилоновых станций, колонных станций. Строительство эскалаторных тоннелей. Особенности организации работ. Монтаж конструкций и их гидроизоляция.
11. Специальные способы подземного строительства. Сложные геомеханические и газодинамические условия и инженерно-геологические характеристики массивов пород, определяющие необходимость применения специальных способов строительства подземных сооружений. Классификация специальных способов строительства.

4.7. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Калмыков В.Н. Процессы подземных горных работ [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / В.Н. Калмыков, И.Т. Слащилин, Э.Ю. Мещеряков; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/296509>
2. Ксендзенко Л.С. Закономерности деформирования и разрушения сильно сжатых горных пород и массивов [Электронный образовательный ресурс]: Научное электронное издание / Л.С. Ксендзенко, В.В. Макаров, Н.А. Опанасюк; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2014. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/304478>
3. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов: В 2 т. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2013. – 532 с.

б) Дополнительная литература:

1. Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный образовательный ресурс] / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков; ООО «Академия-Медиа». – М., 2012. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/293731>
2. Горнопроходческие машины и комплексы: Учеб. для вузов / Л.Г. Грабчак и др. – М.: Недра, 1990. – 336 с.
3. Дорошев Ю.С. Рациональные режимы работы горных машин [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / Ю.С. Дорошев; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/295173>
4. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1990.
5. Насонов И.Д. и др. Технология строительства горных предприятий. – М.: Недра, 1990.
6. Першин В.В. Организация строительства горных выработок. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 224 с.
7. Политов А.П. Строительство вертикальных горных выработок [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / А.П. Политов; ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2014. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302111>

3.8. «Горные машины и оборудование»

Вопросы

1. Прочностные и плотностные свойства пород и углей.
 2. Силовые и энергетические показатели процесса разрушения породы.
 3. Параметры разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин
- Формы среза.

4. Основные закономерности процесса разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин.
5. Классификация рабочих инструментов горных машин.
6. Классификация очистных комбайнов.
7. Классификация исполнительных органов очистных комбайнов.
8. Шнековые исполнительные органы очистных комбайнов.
9. Погрузочные исполнительные органы очистных комбайнов.
10. Механизмы подачи очистных комбайнов.
11. Силовое оборудование очистных комбайнов.
12. Средства борьбы с пылью при работе очистного комбайна.
13. Очистные комбайны для средней мощности и мощных пластов.
14. Классификация струговых установок.
15. Состав оборудования струговой установки.

4.8. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Эскаваторы на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В. С. Квагинидзе, Ю. А. Антонов, В. Б. Корецкий, Н. Н. Чунейкин. – М.: Изд-во “Горная книга”, 2019. – 409 с.
2. Квагинидзе, В. С. Эксплуатация карьерного оборудования: учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Квагинидзе, В. Ф. Петров, В. Б. Корецкий. – М.: “Мир горной книги”, Изд-во МГГУ, Изд-во “Горная книга”, 2017. – 587 с.
3. Трубецкой К. Н. Основы горного дела: учебник / К. Н. Трубецкой, Ю.П. Галченко; под ред. К. Н. Трубецкого. – М.: Академический проект / Рос. гос. геологоразведоч. ун-т, 2016. – 279 с.
4. Городниченко В. И. Основы горного дела: учебник вузов / В. И. Городниченко, А. П. Дмитриев. – М.: Издательство «Горная книга», Изд-во МГГУ, 2018. – 464 с.

б) Дополнительная литература:

1. Кольга А.Д., Габбасов Б.М., Курочкин А.И., Подболотов С.В. / Горная машина: буровой станок НКР-100М (практикум) // М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. № гос. рег. 0321801320.
2. Расчет горных машин для открытых горных работ (учебное пособие) М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. № гос. рег. 0321801322.
- Кольга А.Д., Курочкин А.И. / Горные машины и оборудование (учебно-методическое пособие) // М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2019. № гос. рег. 0321900876.

3.9. «Основы функционирования гидропривода горных машин»

Вопросы

1. Какая гидравлическая машина называется насосом?
2. В чем заключается принцип действия объемного насоса?
3. Работа клапанной системы распределения.
4. Кинематические зависимости для движения поршня и закон изменения подачи.
5. Неравномерность подачи поршневых насосов и методы их выравнивания.
6. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
7. Кавитация в поршневых насосах.
8. Прямодействующие насосы.
9. Характеристики роторных насосов. Каковы достоинства и недостатки поршневых шестеренных и пластинчатых насосов?
10. Каковы сходства и отличия радиально – поршневых и аксиально – поршневых насосов?

4.9. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Албул, С. В. Гидропривод технологического оборудования : учебное пособие / С. В. Албул. — Москва : МИСИС, 2019. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128978> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Расчет гидропривода поступательного движения : методические указания /

составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133516> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Павлов, А. И. Диагностирование гидроприводов транспортно-технологических машин и оборудования : монография / А. И. Павлов, П. Ю. Лощенов, А. А. Тарбеев. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-8158-1816-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95704> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&view=true> - Макрообъект.

2. Практикум по электрогидроавтоматике : практикум / А. Д. Кольга, В. В. Точилкин, В. С. Безверхний [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экра-на. - Текст : электронный. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3930.pdf&show=dcatalogues/1/1530503/3930.pdf&view=true> (дата обращения: 02.12.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Пропорциональный гидропривод [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. М. Кутлубаев, О. Р. Панфилова, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3368.pdf&show=dcatalogues/1/1139178/3368.pdf&view=true>. - Макрообъект.

4. Точилкин В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0975-5. Точилкин В.В., Филатов А.М., Иванов С.А., Чиченев Н.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Исследование работы и характеристик элементов гидропривода металлургических машин: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014. - 207 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0451-4.

6. Основы функционирования гидро- и электроприводов [Электронный ресурс] : практикум / В. С. Вагин, А. М. Филатов, А. Д. Кольга [и др.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 190 с. : ил., табл. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=868.pdf&show=dcatalogues/1/1118358/868.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3.10. «Теория надежности горных машин и оборудования»

Вопросы

1. Дайте определение понятия «надёжность».
2. Что такое отказ? Классификация и характеристики отказов.
3. Как связаны надёжность и сохраняемость?
4. Приведите классификация технических систем с точки зрения надёжности.
5. Что такое критерии и показатели надёжности?
6. Каковы критерии надёжности невосстанавливаемых систем?
7. Что такое вероятность безотказной работы? Как ее определить?
8. Что такое плотность распределения времени безотказной работы (частота отказов)? Как ее определить?
9. Что такое интенсивность отказов? Как ее определить?
10. Что такое среднее время безотказной работы? Как его определить?
11. Каковы критерии надежности восстанавливаемых систем?

12. Что такое среднее время работы между отказами и среднее время восстановления?
13. Что такое параметр потока отказов?
14. Что такое функция готовности и функция простоя?
15. Какие законы распределения времени до отказа наиболее часто используются в теории надежности?
16. Что такое преобразование Лапласа?
17. Какие существуют специальные показатели надежности элементов и систем?
18. Назовите специальные показатели надежности элемента.
19. Назовите стационарные значения показателей надежности элемента.
20. Каковы специальные показатели надежности невосстанавливаемой и восстанавливаемой техники?
21. Приведите основное уравнение функционирования системы.
22. Каким образом разрабатываются модели функционирования сложной системы?
23. Назовите известные методы расчета надежности сложных систем.
24. Каковы основные причины неэкспоненциальности случайных параметров, отказов и восстановлений технических систем?
25. Каким образом зависят показатели надежности от законов распределения и дисциплины восстановления элементов?
26. Каким образом влияют произвольные распределения отказов и восстановлений на нестационарные показатели надежности?
27. Какие известны методы расчета надежности систем с большим числом состояний?
28. Каким образом рассчитывается надежность реконфигурируемых систем?
29. Какова основная проблема надежности технических систем?
30. Каковы технические проблемы обеспечения надежности сложных систем?

4.10. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Кравченко, И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика. [Электронный ресурс]: учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др., Под ред. проф. И.Н. Кравченко. – М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. – 336 с. / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>. – <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 704 с3.
3. Половко А.М. Основы теории надежности: Практикум: Уч. пос. - БХВ-Петербург, 2006.

б) Дополнительная литература:

1. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Эл.рес.]: Учебное пособие. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 376 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 9785811412693 / издательство «Лань» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> – <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
2. Олизаренко, В. В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Олизаренко, В. С. Великанов. - 2-е изд., испр. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1057.pdf&show=dcatalogues/1/1119407/1057.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный

3.11. «Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)»

Вопросы

1. Теоретический процесс сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
2. Основные параметры турбомашин.
3. Классификация поршневых компрессоров.
4. Классификация шахтных насосов.
5. Параллельная работа насосов, расположенных на расстоянии друг от друга.
6. Изотермический процесс сжатия воздуха в поршневом компрессоре.
7. Центробежные насосы. Конструктивное устройство.
8. Уравнение внешней сети вентиляционной установки.

9. Пятипериодные диаграммы подъема.
10. Схемы наклонных шахтных канатных подъемников и их основные элементы.
11. Кавитация и меры борьбы с ней.
12. Определение расхода электроэнергии и к.п.д. подъемной установки.
13. Порядок расчета стальных канатов, кинематики подъема и основные диаграммы скорости для клетового и скипового подъема.
14. Построение диаграмм сил и мощности подъемной установки.
15. Индивидуальные характеристики центробежного насоса вентилятора.
16. Графическое выражение напорных характеристик турбомашин.
17. Назовите основные назначения компрессоров и их модификаций.
18. Какие допущения применяются при анализе работы идеализированного компрессора?
19. В каком компрессоре сжатия затрачивается минимальная работа компрессора?
20. Почему адиабатный процесс сжатия наиболее просто осуществим на практике?
21. Какие параметры характеризуют эффективность работы компрессора?
22. Покажите ход основных процессов сжатия в теоретической диаграмме компрессора.
23. Объясните цикл компрессора в действительной P-V диаграмме.
24. Объясните принцип действия центробежной турбомашин.
25. Что является шахтной вентиляционной сетью?
26. Какие характеристики вентиляционных сетей являются действительными?
27. В чем назначение рабочего режима центробежной турбомашин.
28. По каким признакам классифицируются вентиляторные установки?
29. Какие способы регулирования режимов работы вентиляторных установок вы знаете, поясните их сущность?
30. Какие требования предъявляются к вентиляторным установкам?
31. С каким электроприводом проектируются вентиляторные установки и в чем сущность аппаратуры автоматизации?
32. Объясните принцип работы вентиляторной установки с центробежными вентиляторами.
33. Как определяется давление, мощность и КПД центробежных вентиляторов?
34. По каким признакам классифицируются центробежные вентиляторы?
35. Номенклатура центробежных вентиляторов?
36. Назначение вентиляторных установок и схемы вентиляции, применяемые на горных работах?
37. Какие причины вызывают изменение параметров вентиляционной сети?
38. Как регулируют рабочие параметры вентиляторов и в чем суть данных способов регулирования?
39. Какой способ регулирования наиболее рационален?
40. Как осуществляют измерение скорости воздуха?
41. Как определяется КПД вентилятора и вентиляторной установки?
42. В каких случаях необходима совместная работа центробежных насосов на общую сеть?
43. Для чего используют параллельное включение центробежных насосов?
44. Для чего используют последовательное включение центробежных насосов?
45. Почему запуск насоса в работу производят только после его заливки?
46. Как определяется суммарная мощность, потребляемая насосами?
47. Как определяется мощность, потребляемая из электрической сети электродвигателя насосами?
48. Как определяется суммарный КПД насосов?
49. Как определяется суммарная, полезная мощность при параллельном и последовательном включении насосов?
50. Как определяется напор, развиваемый насосом?
51. Оценить устойчивость работы вентилятора.
52. Определить загрузку приводного двигателя.
53. Выбрать наиболее рациональный способ регулирования производительности нагнетательных установок.
54. Разработать рекомендации по улучшению режима работы стационарных машин и установок.
55. Построение диаграмм скорости и ускорений шахтных подъемных установок.

4.11. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Гришко, А.П. Стационарные машины и установки. [Электронный ресурс] / А.П. Гришко, В.И. Шелоганов. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2007. — 328 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3447> — Загл. с экрана.
2. Картавый Н.Г. Стационарные машины. М: Недра 1981.
1. Справочник механика подземных горных работ . Т.1,2. Донченко А.С., Донченко В.А., СисинВ.А. —М:недра 1989. —388с.
2. Попов В.М. Водоотливные установки. Справочное пособие. — М.: Недра, 1990. - 254с.
3. Гришко А.П. Стационарные машины карьеров. — М.: Недра, 1999. - 224с.
4. Песвеанидзе А.В. Расчет шахтных подъемных установок М.: Недра 1992г. — 249с.
5. Братченко Б.Ф. Стационарные установки шахт М.: Недра 1977г.
6. Шахтные машины: Справочник (Электронный ресурс) – (Чебоксары): Пойнт №3, 2004 – 1 электр. опт. диск (CD-ROM)
7. Машины и оборудование для шахт и рудников: Справочник / (С.Х. Клориньян, В.В. Старичнев, М.А.Сребный и др.) - 7 изд. М.: МГГУ, 2002 – 471с.

б) Дополнительная литература:

1. Курочкин А.И., Кольга А.Д., Подболотов С.В., Габбасов Б.М. Стационарные машины / ФГУП НТЦ «Информрегистр» Магнитогорск, 2019.
2. А.Д. Кольга. «Эксплуатационный расчет стационарных машин» учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Стационарные машины» и раздела дипломного проекта для студентов специальности 130400 (Горное дело), специализаций – «Горные машины и оборудование» и «Автоматизация и электрификация горных работ». Магнитогорск: МГТУ, 2014. -64 с.

3.12. «Транспортные системы горных предприятий»

Вопросы

1. Выполняемые функции и задачи транспорта
2. Чем обеспечивается правильное и эффективное функционирование и дальнейшее совершенствование транспорта.
3. Классификация транспорта
4. На какие группы (по способу действия) можно разделить транспортные установки.
5. Какие транспортные установки относятся к установкам непрерывного действия.
6. Какие транспортные установки относятся к установкам прерывного действия.
7. Достоинства и недостатки железнодорожного транспорта.
8. Достоинства и недостатки автомобильного транспорта.
9. Достоинства и недостатки конвейерного транспорта.
10. Чем определяется выбор вида и средств карьерного транспорта.
11. Чем характеризуются насыпные грузы.
12. Чем определяется характер однородности размеров частиц насыпного груза.
13. Чем характеризуются рядовые грузы.
14. Чем характеризуются сортированные грузы.
15. В каких случаях необходимо принимать во внимание кусковатость насыпных грузов.
16. Как определяется кусковатость грузов с частицами размером более 0,05 мм.
17. Как определяется кусковатость грузов с частицами размером менее 0,05 мм.
18. На какие группы по крупности атах частиц разделяют насыпной груз.
19. На какие группы по плотности разделяют грузы.
20. Что такое влажность насыпного груза (как она определяется, и в каких единицах измеряется).
21. Угол естественного откоса насыпного груза – определение. Какие факторы влияют на величину этого угла.
22. Абразивность насыпного груза – определение. От чего зависит степень абразивности груза.
23. На какие группы (по степени абразивности и вредному воздействию на элементы конвейеров) можно разделить насыпные грузы.
24. Какие схемы железнодорожных путей используются в карьере.
25. Чем определяется расположение пути в пространстве.
26. Основные параметры железнодорожного пути.

27. Что включает в себя нижнее строение железнодорожного пути. Как выполняется земляное полотно на горизонтальных и наклонных участках.
28. Что включает в себя верхнее строение железнодорожного пути
29. Особенности строения рельсовой колеи на криволинейных участках.
30. Уклоны железнодорожного пути – определение и обозначение.
31. Какие устройства служат для соединения между собой путей и перевода подвижного состава с одного пути на другой.
32. Классификация ж/д вагонов используемых на открытых горных работах.
33. Основные конструктивные схемы вагонов.
34. Основные составные части ж/д вагонов.
35. Назначение, конструкция и разновидности колесных пар.
36. Основные параметры вагонов.
37. Типы вагонов используемых на открытых разработках.
38. Типы электровозов используемых на открытых горных работах.
39. Типы тяговых электродвигателей используемых в электровозах, их характеристики, достоинства и недостатки.
40. Типы локомотивов применяемых при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.
41. Типы рудничных вагонеток
42. Недостатки автомобильного транспорта.
43. Применяемые транспортные схемы при использовании автотранспорта на открытых горных работах.
44. Классификация автомобильного подвижного состава.
45. Типоразмерный ряд карьерных автосамосвалов.
46. Компонентные схемы карьерных автосамосвалов.
47. Типы трансмиссий и области их рационального использования.
48. Рациональные схемы маневров автосамосвалов на конечных пунктах.
49. Рациональные паспорта загрузки автосамосвалов.
50. Классификация автодорог.
51. Типы автомобильных карьерных дорог и их параметры.
52. Порядок определения сопротивления и мощности на транспортных установках с гибким тяговым органом.
53. Способы образования криволинейных участков на установках с гибким тяговым органом.
54. Составные элементы ленточных конвейеров.
55. Роликоопоры ленточных конвейеров. Назначение, конструктивные разновидности.
56. Натяжные станции. Назначение, конструктивные разновидности.
57. Конвейерные ленты. Порядок выбора типа, ширины ленты и числа прокладок.
58. Средства очистки конвейерных лент.
59. Скребок конвейер. Принцип работы, конструктивные разновидности.

4.12. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Галкин В.И. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий: Учеб.п. – МГТУ, 2005
2. Гетопанов В.Н. Горные и транспортные машины и комплексы: Учеб. - Недра, 1991
3. Григорьев В.Н. Транспортные машины для подземных разработок: Учеб. – Недра, 1984
4. Донченко А.С. Справочник механика рудной шахты: В 2 кн. Кн. 1. – Недра, 1991
5. Донченко А.С. Справочник механика рудной шахты: В 2 кн. Кн. 2. – Недра, 1991
6. Донченко А.С. Справочник механика рудообогатительной фабрики –

б) Дополнительная литература:

1. Кольга А.Д., Курочкин А.И., Габбасов Б.М., Поболотов С.В. Транспортные комплексы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (4,73 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9967-1278-6

2. Бойков В.П. Многоцелевые гусеничн. и колесные машины. Теория [Эл.рес.]:У.п – М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. – 336 с. / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>. – <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

3. Москаленко М.А. Устройство и оборудование транспортных средств [Эл.рес.]:У.п. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 376 с.: ил. — (Учебники для ву-зов. Специальная литература). ISBN 9785811412693 / издательство «Лань» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> – <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.

3.13. «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт горных машин»

Вопросы

1. Термины и определения – эксплуатация, электромеханическое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь.
2. Формы управления электромеханической службой.
3. Системы технических обслуживаний и ремонтов оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик.
4. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР).
5. Система технических обслуживаний и ремонтов (ТОиР).
6. Методы ремонта горных машин и оборудования.
7. Виды технических обслуживаний и ремонтов горных машин и оборудования.
8. Ремонтные нормативы.
9. Планирование ремонтов.
10. Расчет годового количества ремонтов расчетно-аналитическим методом по системе ППР.
11. Расчет годового количества ремонтов расчетно-аналитическим методом по системе ТОиР.
12. Определение годового количества ремонтов по методу номмограм.
13. Разработка годовых и месячных графиков планово-предупредительных ремонтов.
14. Определение годового объема ремонтных работ по методу трудоемкости ремонтов.
15. Стоимостной метод определения ремонтных работ.
16. Распределение годового объема ремонтных работ по видам работ.
17. Определение количества ремонтного оборудования для выполнения годового объема ремонтных работ.
18. Расчет численности ремонтных рабочих.
19. Расчет площадей, высоты и объема здания ремонтно-механической мастерской.
20. Технологический процесс ремонта горных машин и оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик.
21. Виды подготовок к ремонту оборудования.
22. Мойка горных машин и оборудования.
23. Технологический процесс разборки-сборки горных машин и оборудования.
24. Методы оценки дефектов деталей.
25. Разработка карты ремонта и расчет припусков на восстановление изношенной поверхности детали.
26. Восстановление деталей методом ремонтных размеров.
27. Восстановление деталей ручной сваркой и нормирование сварочных работ.
28. Восстановление деталей автоматической наплавкой под слоем флюса и нормирование наплавочных работ.
29. Восстановление деталей наплавкой в среде углекислого газа и нормирование сварочных работ.
30. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой и нормирование наплавочных работ
31. Восстановление деталей напылением.
32. Электролитическое восстановление изношенных поверхностей деталей.
33. Классификация износов и поломок деталей горных машин и оборудования.
34. Смазочные материалы. Системы и карты смазки деталей и узлов горных машин.
35. Съёмные грузозахватные приспособления, применяемые при выполнении разбросно-сборочных, монтажно-демонтажных работ при ремонте горных машин.
36. Расчет и изготовление двухпетлевых стропов.
37. График механического износа детали и расчет межремонтного периода.

38. Определение, расчет и составление структуры ремонтного цикла машины.
39. Определение места повреждения силового кабеля, разделка силового кабеля и устранение места повреждения.
40. Организация технического обслуживания и ремонта горного оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик на ЭВМ по программе «ТОиР».

4.13. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Олизаренко В.В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. – Магн-ск, МГТУ, 2008. – 182 с.
2. Олизаренко В.В., Великанов В.С. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. Электронное издание. – Магн-ск, МГТУ, 2015. – 225 с.
3. Глухарев Ю.Д. Замышляев В.Ф. и др. Техническое обслуживание и ремонт горного оборудования. Учебник. –М.:Академия, 2003. - 400 с.
4. Шешко Е. Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров. Уч. Пособие МГТУ, 2000г. – 425 с.
5. Зайков В. И., Берлявский Г. П. Эксплуатация горных машин и оборудования. Уч. Пособие МГТУ, 2001 – 259 с.
6. Замышляев В.Ф. и др. Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования. М.: Недра. 1991. – 285 с.
7. Русихин В.И. Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования. М.: Недра, 1982.
8. Временное положение о техническом обслуживании и ремонтах (ТОиР) механического оборудования предприятий системы министерства черной металлургии СССР. –Тула. ВНИИОчермет. 1983. – 389с.
9. Положение о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях министерства цветной металлургии СССР. – М.: Недра. 1984. – 389с.
10. Справочник механика открытых горных работ. Экскавационно-транспортные машины циклического действия. Под ред. Щадова М. И. Подэрни Р. Ю. – М.: Недра. 1989г. – 374 с.
11. Справочник механика открытых горных работ. Экскавационно-транспортирующие машины непрерывного действия. Под редакцией Щадова М.И., Владимирова В.М. – М.: Недра. 1989. – 487 с.
12. Донченко А.С., Донченко В.А. Справочник механика рудообогатительной фабрики. - М.: Недра. 1975
13. Справочник механика открытых горных работ. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт оборудования. - М.: Недра. 1987. - 397 с.

б) Дополнительная литература:

1. Зайков, В. И. Эксплуатация горных машин и оборудования : учебник / В. И. Зайков, Г. П. Берлявский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2001. — 257 с. — ISBN 5-7418-0433-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3444> (дата обращения: 20.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гилёв, А. В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Гилёв, В. Т. Чесноков, Н. Б. Лаврова. — Красноярск : СФУ, 2011. — 276 с. — ISBN 978-5-7638-2194-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6042> (дата обращения: 20.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Разработка и эксплуатация горных машин и оборудования в условиях горно-обогатительного производства: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) № 5 (специальный выпуск 9) : сборник научных трудов / А. В. Долганов, С. Г. Фролов, В. Я. Потапов [и др.]. — Москва : Горная книга, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134909> (дата обращения: 20.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Радкевич, Я. М. Технологические методы восстановления работоспособности горных машин на месте эксплуатации и методы оценочного прогнозирования их качества. Отдельные статьи: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) : сборник научных трудов / Я. М. Радкевич, П. Ф. Бойко. — Москва : Горная книга, 2015. — 16 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101724> (дата обращения: 20.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.14. «Электропривод и электроснабжение горных машин»

Вопросы

1. Что входит в систему внешнего электроснабжения горного предприятия?
2. Какое оборудование и схемы применяются на КРУ отходящих от подстанции линиях?
3. Какие источники света и осветительные приборы применяются на горных предприятиях?
4. Каковы схемы и оборудование передвижных комплектных трансформаторных подстанций?
5. Какими параметрами характеризуются светильники?
6. Каковы назначение, схемы и оборудование передвижных приключательных пунктов?
7. Какие требования предъявляются к схемам электроснабжения карьеров?
8. Каковы типовые схемы внутреннего электроснабжения карьеров?
9. Какие требования предъявляются к схемам электроснабжения шахт?
10. Каковы типовые схемы внутреннего электроснабжения обогатительных фабрик?
11. Что является источником электроэнергии на горных предприятиях?
12. Какое электрооборудование установлено на одноковшовых экскаваторах?
13. Каковы схемы внешнего электроснабжения горных предприятий?
14. Каковы причины низкого коэффициента мощности?
15. Каковы особенности электрификации открытых горных работ?
16. Какое электрооборудование установлено на буровых станках?
17. Каковы особенности электрификации шахт?
18. Какое электрооборудование установлено на многоковшовых экскаваторах?
19. Каковы особенности электрификации обогатительных фабрик?
20. Какое электрооборудование установлено на конвейерных установках?

4.14. Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Алексеев, К.Б. Микроконтроллерное управление электроприводом / К.Б. Алексеев, К.А. Палагута. - М.: МГИУ, 2008. - 298 с.
2. Асташев, В.К. Машиностроение. Энциклопедия. В 40-и т. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Т.IV-2. Гидро- и виброприводы. Книга 2 / В.К. Асташев. - М.: Машино-строение, 2012. - 304 с.
3. Балковой, А.П. Прецизионный электропривод с вентильными двигателями: Монография / А.П. Балковой. - М.: МЭИ, 2010. - 328 с.
4. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: Учебное пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 301 с.
5. Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода / Б.Ю. Васильев. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 268 с.
6. Гульков, Г.И. Системы автоматизированного управления электроприводами / Г.И. Гульков. - Минск: Новое знание, 2007. - 394 с.
7. Денисов, В.А. Электроприводы переменного тока с частотным управлением: Учебное пособие / В.А. Денисов. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 164 с.
8. Васильев, Б.Г. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник / Б.Г. Васильев. - М.: Солон-пресс, 2015. - 268 с.
9. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.


б) Дополнительная литература:

1. Епифанов, А.П. Основы электропривода / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань, 2008. - 192 с.
2. Епифанов, А.П. Основы электропривода / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань, 2009. - 192 с.
2. Епифанов, А.П. Электропривод: Учебник / А.П. Епифанов, Л.М. Милайчук, А.Г. Гущинский. - СПб.: Лань, 2012. - 400 с.
4. Епифанов, А.П. Электропривод / А.П. Епифанов. - СПб.: Лань, 2012. - 400 с.

5. Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт горного дела и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
С.Е.Гавришев

«__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

вступительного испытания
*Экзамен по спецдисциплине
по научной специальности*
2.8.8 Геотехнологии, горные машины

1. Анализ и оценка исходных данных для проектирования горного предприятия. Оценка достоверности, надежности и погрешности исходных данных. Исходные технические и экономические данные, их надежность. Понятие о риске, риск-факторы оценки технических решений. (25 баллов)

2. Выемка горных пород одноковшовыми экскаваторами. Параметры механических лопат. Выемка мягких, плотных и взорванных пород карьерными механическими лопатами. Раздельная выемка мехлопатами. Гидравлические экскаваторы. (25 баллов)

3. Способы и схемы проведения вскрывающих выработок, их технологическая характеристика, параметры и технико-экономические показатели при использовании различных комплексов горно-проходческого оборудования. (25 баллов)

4. Методы ремонта горных машин и оборудования. Виды технических обслуживаний и ремонтов горных машин и оборудования. Ремонтные нормативы. Планирование ремонтов. (25 баллов)

6. Шкала оценивания вступительного испытания (один вопрос)

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по двадцатипятибалльной системе:

Балл	Критерии
25	1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 5. Продемонстрированы сформированы навыки исследовательской деятельности.
15	1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Продемонстрирована склонность и начальные навыки к исследовательской деятельности.
10	1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. 2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности. 3. Имеются затруднения с выводами. 4. Определения и понятия даны нечётко. 5. Склонность и навыки исследовательской деятельности представлены слабо.
5	1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии. 3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. 4. Отсутствуют склонность и навыки исследовательской деятельности.

Минимальное количество баллов успешного прохождения вступительного испытания 40 баллов.

По результатам проведенного вступительного испытания составляется протокол и лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, подписанные в соответствующем порядке экзаменационной комиссией.

Программу

вступительного испытания разработал:
к.т.н., доцент кафедры РМПИ

 Доможиров Д. В.

Лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего

ФИО поступающего

наименование образовательной программы

№	Наименование индивидуального достижения	Документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений	Баллы
1	Наличие документа об образовании и о квалификации, удостоверяющего образование соответствующего уровня, с отличием	копия документа об образовании и о квалификации, удостоверяющая образование соответствующего уровня, с отличием	4
	Наличие научных публикаций (тематика публикации должна соответствовать научной специальности аспирантуры, по которой поступающий участвует в конкурсе):		
2	научная статья в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) распечатанная копия страницы официального Интернет-ресурса базы данных, индексирующей работу (например, Scopus.com, e-library.ru), на которой отображены сведения о публикации (авторы, выходные данные, название работы) и об индексирующей ее базе (РИНЦ, Scopus, Wos)	10
3	научная статья в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК		5
4	научная статья в журналах индексируемые в РИНЦ		2
	Наличие охранных документов:		
5	патент на изобретение	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) копия охранного документа с указанием авторов	5
6	патент на полезную модель		3
7	свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС)		2
8	Участие в составе научной группы при выполнении научных проектов, грантов, договоров научно-исследовательских работ	копия документов, подтверждающих указанный статус	
	за каждое достижение		2
9	Участие в международных и всероссийских конференциях и (или) публикации в материалах международных и всероссийских конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, по итогам конференций, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации (докладов, направление секции конференции) должна соответствовать программе аспирантуры, по которой поступающий участвует в конкурсе	копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов и выходными данными сборника (журнала) по материалам конференции и (или) сертификат участника конференции	не более 2 (за каждую конференцию)

10	Наличие дипломов победителей мероприятий международного, всероссийского, регионального значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру	копия диплома	не более 3 (за каждое достижение)
	Сумма баллов	не более 30	

Сведения об индивидуальных достижениях (образец оформления)

(ФИО)

№	Наименование ИД	Описание ИД	Ссылка на ИД/ скан-копия подтверждающего документа
1	Например, документ об образовании и о квалификации с отличием	Диплом специалиста серия _____ № _____ Дата выдачи _____ Наименование организации, выдавшей документ об образовании _____ Код профессии, специальность, направление подготовки, указанное в документе об образовании _____	Скан-копия документа об образовании и о квалификации
2	Например, научная статья в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science	Автор. Статья / Авторы // Журнал. – Год. – Номер. – Страницы размещения статьи. Например, Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С.340–342.	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. с указанием квартала (при наличии) на момент выхода статьи
3	Патент	Например, Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000. Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедев Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.	Ссылка на патент в сети Интернет (при наличии)
4	Участие в международной конференции	Например, Козлова Е.Н. Управление конкурентоспособностью и качеством продукции в условиях перехода к рынку / Е.Н. Козлова, Н.П. Залесова. – Текст: непосредственный // Биологические и технико-экономические проблемы в сельском хозяйстве: тезисы XXXIII научно-практической конференции, 2-3 апреля 1998 года, Великие Луки. – Великие Луки, 2000. – С. 222-224.	Ссылка на сборник тезисов в сети Интернет (при наличии), или скан-копия сертификата участника (при наличии), или скан-копия страниц с выходными данными сборника конференции
5	Диплом победителя мероприятия международного значения	Например, диплом победителя заключительного этапа Международного инженерного чемпионата по горному делу Год участия – 2023	Ссылка на публикацию на сайтах и (или) скан-копия диплома